تقييم المشروعات الاستثمارية باستخدام مونت كارلو للمحاكاة

Evaluating Investment Projects By Monte Carlo Simulation

الأستاذ الدكتور

أمين السيد أحمد لطفي

دكتوراه الفلسفة في المحاسبة

أستاذ المحاسبة والمراجعة – جامعة القاهرة

وكيل الكلية للدراسات العليا والبحوث

2006

الدار الجامعية

٨٤ شارع زكريا غنيم – الإبراهيمية

ص.ب ٢٥ الإبراهيمية – رمل الإسكندرية

e-mail:m20ibrahim@yahoo.com

☎5917882 – 5907466

تقييم المشروعات الاستثمارية باستخدام مونت كارلو للمحاكاة

رقم الإيداع
2005/9227
الترقيم الدولي
977-17-2230-1

بسم الله الرحمن الرحيم

" فأما الزبد فيذهب جفاء ، وأما ما ينفع الناس
فهو يمكث فى الأرض "

(صدق الله العظيم)

إهداء الى

زوجتى ، ،

وسارة ، ،

وأحمد .

ما بال هـذا الزمـان

يضن علينا برجال

ينبهون الناس ويرفعون الإلتباس

ويفكرون بحزم ويعملون بعزم

ولا ينفكون حتى ينالو ما يقصدون

المؤلف فى سطور

الأستاذ الدكتور / أمين السيد أحمد لطفى

أولاً : التدرج العلمى : -

- حاصل على بكالوريوس التجارة شعبة المحاسبة من كلية التجارة - جامعة القاهرة عام ١٩٧٨ .
- حاصل على ماجستير المحاسبة من كلية التجارة - جامعة القاهرة عام ١٩٨٦.
- حاصل على دكتوراه الفلسفة فى المحاسبة من كلية التجارة - جامعة القاهرة عام ١٩٨٩ .

ثانياً : التدرج الوظيفى : -

- معيد بقسم المحاسبة بكلية تجارة بنى سويف - جامعة القاهرة أعتبارا من ١٩٧٨/١٢/٣١ حتى ١٩٨٦/١/٣٠ .
- مدرس مساعد بقسم المحاسبة بكلية تجارة بنى سويف - جامعة القاهرة أعتبارا من ١٩٨٦/١/٣١ حتى ١٩٨٩/١١/٢٨ .
- مدرس بقسم المحاسبة بكلية تجارة بنى سويف - جامعة القاهرة أعتبارا من ١٩٨٩/١١/٢٩ حتى ١٩٩٤/٤/٢٦ .
- أستاذ مساعد بقسم المحاسبة بكلية تجارة بنى سويف - جامعة القاهرة أعتبارا من١٩٩٤/٤/٢٧ .
- أستاذ بقسم المحاسبة بكلية تجارة بنى سويف - جامعة القاهرة أعتبارا من ٢٠٠١/٣/٢٨ حتى تاريخه .
- رئيس تحرير مجلة الدراسات المالية والتجارية بالكلية .
- رئيس مجلس قسم المحاسبة .
- وكيل الكلية للدراسات العليا والبحوث - نوفمبر ٢٠٠٣ .

المقدمة

القرار هو الاختيار بين بدائل في ضوء عدد من العوامل والمؤثرات، وتتزايد أهمية مشكلة الاختيار والمفاضلة بين البدائل بشكل عام وقرارات الاستثمار بشكل خاص، حيث إن قرارات الاستثمار يترتب عليها التضحية وإغراق مبالغ ضخمة في استخدام معين يصعب تحويله أو الرجوع عنه إلا بحدوث خسائر كبيرة، كما أن اكتمال الحصول على العوائد والمنافع المنتظرة مقابل هذه التضحية تكون غير مؤكدة سواء في مقدارها وحجمها أو توقيتها.

من هنا تبدو أهمية دراسة جدوى المشروعات الاستثمارية والمفاضلة بينها في جميع الدول على وجه العموم، والدول النامية على وجه الخصوص فالموارد المتاحة في أي مجتمع محدودة نسبياً، وحيث أنها تصلح لاستخدامات عديدة بديلة فإن الأمر يستلزم بالضرورة وضع أولويات لإنشاء المشروعات الاستثمارية الجديدة حتى يمكن الحصول على أكبر استفادة واستغلال ممكن لهذه الموارد.

وبصفة عامة تعد دراسات الجدوى أساسا بهدف تقييم المشروع واتخاذ قرار بشأنه في النهاية، بغرض قياس مقدار المنفعة النسبية التي يحققها المشروع للمستثمرين فيه وهي ما تعرف تقييم الربحية الخاصة أو الميزانية أو بغرض تقييم المشروع على المستوى القومي بهدف قياس الآثار المختلفة للمشروعات الاستثمارية أو ما يعرف بقياس الربحية الاجتماعية.

ويعد التوصل إلى قرار استثماري ناجح من أصعب وأعقد العمليات الإدارية، ونتيجة لضخامة حجم المشروعات الاستثمارية، والتطورات الفنية السريعة المتلاحقة أدى الأمر إلى تعدد وتعقد المشاكل الأمر الذي إلى زيادة عدد المتغيرات المؤثرة في قيمة الاستثمار ، فضلاً عن وجود التداخل والتشابك فيما بينها، الإضافة إلى صعوبة تقديرها والتنبؤ بها في ظل أحداث وظروف ديناميكية وغير مؤكدة، من ثم أصبح من الضروري استخدام النماذج الكمية للتعبير عن هذه المتغيرات والعلاقات بينها وأثر هذا على قرار الاستثمار النهائي.

وإذا كان يمكن النظر إلى الأساليب الكمية على أنها مجموعة من الأدوات التحليلية التي يمكن أن تتعامل بصفة خاصة مع سمتين على جانب كبير من الأهمية هما: التعقيد وعدم التأكد، وقد أثبتت هذه الأساليب بالتجربة مدى كفاءتها وفعاليتها في التعامل مع

مشكلات القرار الصعبة والمعقدة، وحيث يدور القرار الإداري في أغلب الأحيان وليس دائما حول متغيرات وعوامل قابلة للقياس الكمي.

ويعتبر أسلوب مونت كارلو للمحاكاة من أفضل وأنسب الأساليب التي يمكن استخدامها من أجل التعامل مع مشكلتي التعقيد وعدم التأكد ومن ثم تبدو الأهمية الخاصة باستخدام هذا الأسلوب في تقييم المشروعات الاستثمارية بصفة عامة وتقييم المشروعات الدولية المشتركة بصفة خاصة.

وإذا كان مجال تقييم المشروعات الاستثمارية من المجالات التي بدأت تلقى مؤخرا اهتماما متزايدا من جانب الفكر المحاسبي والاقتصادي الحديث، إلا أنه يلاحظ على الأبحاث والكتابات التي ظهرت بهذا الشأن أنها نادرا ما تناولت استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية على الرغم من أهميته في هذا المجال.

بالإضافة إلى ذلك فإنها نادرا ما تناولت موضوع تقييم المشروعات الاستثمارية الدولية المشتركة، وفي واقع الأمر يعتبر تقييم مثل هذه المشروعات موضوعا في غاية الأهمية، ولا سيما في هذه الفترة التي تجتازها الدول النامية على وجه العموم، وجمهورية مصر العربية على وجه الخصوص.

ويتركز الهدف الأساسي للكتاب في إبراز أهمية استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية بوجه عام.

ويتشعب من الهدف الرئيسي عدة أهداف أخرى فرعية وأهمها:

١- تحديد الظروف المؤثرة والملائمة لمجال اتخاذ قرارات الاستثمار.

٢- تحديد مشاكل تقييم المشروعات الاستثمارية.

٣- تحديد إطار مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية.

٤- تحليل ودراسة مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية.

٥- تحديد أهمية استخدام أسلوب المحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية.

كما أن المؤلف يبرز أهمية تقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة، ويتضح أهمية ذلك في اتخاذ معظم المشروعات الاستثمارية في جمهورية مصر العربية شكل المشروعات المشتركة ويتضح أهمية ذلك بالنسبة لكل من:

أ - الشركاء المحليين، ويتمثل ذلك في ضرورة استعانة الشركاء المحليين بخبراء المشروعات الاستثمارية وذلك حتى تكون المعادلة الاقتصادية للمشاركة مع الأجانب معبرة في حقيقتها عن معادلة متوازنة من وجهة نظر كافة أطراف المشاركة في المشروعات الاستثمارية.

ب- الشركاء الأجانب، حيث يتضح أهمية ذلك بالنسبة لهم في عدم قيام الشريك الأجنبي باتخاذ القرار الخاص بالاستثمار إلا بعد تقييمه والتأكد من أنه سيعود بالنفع والفائدة المجزية عليه.

كما تتضح أهمية ذلك الكتاب في اعتماده على بناء نموذج محاكاة تقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة، وإجراء دراسة تطبيقية في تقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة باستخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة وذلك بهدف:

١. اختبار فاعلية وصلاحية نموذج محاكاة المشروعات الاستثمارية المشتركة.

٢. إعداد برنامج تشغيل نموذج مونت كارلو للمحاكاة باستخدام الحاسب الإلكتروني.

٣. تحليل وتفسير النتائج التجريبية للنموذج مونت كارلو للمحاكاة واتخاذ قرار الاستثمار المشترك.

٤. ابراز مشاكل وحدود استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية.

وفي سبيل إبراز موضوع الكتاب وتحقيق أهدافه السابق الإشارة إليها فقد ارتكزت خطة الكتاب على تقسيمه إلى أربعة أبواب رئيسية على النحو التالي:

أولا: عنى الباب الأول بدراسة مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية، حيث تناول ذلك في ثلاثة فصول، تعرض الفصل الأول إلى أساسيات وإطار مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية، في حيث تناول الفصل الثاني مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية في ظل الظروف غير الاحتمالية بالدراسة والانتقاد، أما في الفصل الثالث فقد تعرض بالتحليل والانتقاد إلى مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية في ظل الظروف الاحتمالية.

ثانيا: كما اهتم الباب الثاني بدراسة استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات المشتركة، وقد تم تقسيمه إلى ثلاثة فصول تناول الفصل الأول دراسة

مفهوم وطبيعة أسلوب مونت كارلو للمحاكاة ومجالات الاستخدام الأساسية والسمات الرئيسية لهذا الأسلوب، في حين تعرض الفصل الثاني للمراحل المختلفة لإجراء أسلوب محاكاة تقييم المشروعات الاستثمارية من حيث مرحلة بناء النموذج أو تشغيله أو تحليل النتائج التجريبية له، في حين استعرض الفصل الثالث مشاكل وقدرت استخدام أسلوب المحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية.

ثالثا: وقد استعرض الباب الثالث بشكل نظري تقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة، حيث قسم هذا الباب إلى ثلاثة فصول أساسية، تعرض الفصل الأول إلى دراسة طبيعة المشروعات المشتركة من حيث مفهومها وأهميتها في جمهورية مصر العربية، ومشاكل تقييم المشروعات الاستثمارية وأهمية استخدام أسلوب المحاكاة في تقييمها في حين تناول الفصل الثاني أساس تقييم المشروعات المشتركة من حيث تحديد التدفقات النقدية للمشروعات المشتركة، وتحديد معدل العائد المطلوب والمتوقع للمشروعات الاستثمارية باستخدام أسلوب المحاكاة، أما في الفصل الثالث فقد تم إعداد نموذج محاكاة المشروعات الاستثمارية المشتركة سواء على مستوى المشروع ذاته أو الشريك المحلي والشريك الأجنبي على حد سواء.

رابعا: في حين تناول الباب الرابع بشكل عملي إجراء دراسة تطبيقية على أحد المشروعات الاستثمارية المشتركة باستخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة. وقد تم تقسيم هذا الباب إلى ثلاثة فصول تناول الفصل الأول بناء نموذج محاكاة تقييم المشروع المشترك محل الدراسة في حين تناول الفصل الثاني وضع برنامج تشغيل النموذج باستخدام الحاسب أما الفصل الثالث فقد تركز على موضوعين اهتم الأول بتحليل وتفسير نتائج ومخرجات نموذج محاكاة المشروع المشترك محل الدراسة، بينما اهتم الثاني بتحديد وإبراز حدود ومشاكل التطبيق العملية لاستخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية.

ويعتبر ذلك الكتاب بمثابة موسوعة شاملة لدراسات الجدوى المالية للمشروعات الاستثمارية حيث توفر منهجا علميا وتطبيقيا موضوعيا لاتخاذ قرارات الاستثمار، وبالتالي فإن الكتاب يصلح كمنهج متقدم لدراسات الجدوى للطلاب في مرحلة البكالوريوس أو الدراسات العليا، أو للأساتذة الباحثين في مجال إعداد الدراسات والبحوث، كما يقدم المؤلف ذلك الكتاب للمستثمرين ورجال البنوك وشركات الاستثمار ومنشآت الأعمال، وكافة أجهزة تقييم الاستثمار.

وختاما يأمل المؤلف أن يكون قد وفق في سد حاجة المكتبة العربية بشكل عام في تقديم موسوعة عن دراسات الجدوى المالية في إطار علمي وعملي متطور ومتقدم، أسأل الله العلي القدير أن يتم فضله وأن يفتح باب رحمته وعلمه النافع إنه نعم المولى ونعم النصير.

المؤلف
الأستاذ الدكتور
أمين السيد أحمد لطفي
وكيل الكلية للدراسات العليا والبحوث

الباب الأول

مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية

مقدمة:

تعد دراسات الجدوى لتحقيق هدف معين هو تقييم المشروعات الاستثمارية واتخاذ قرار بشأنها. فدراسات جدوى الاستثمار تشير إلى تقرير واختبار صلاحية هذا الاستثمار من جهة، وإلى القياس النسبي لما يحققه هذا الاستثمار من عوائد من جهة أخرى.

ويستلزم تقييم المشروعات الاستثمارية القيام بقياس تكلفة الحصول على هذا الاستثمار ومقارنته بالعوائد التي يولدها هذا الاستثمار على مدار عدة فترات زمنية في المستقبل. ولقد تعددت النماذج أو المناهج التي اقترحت لتقييم المشروعات الاستثمارية واختلفت فيما بينها.

وتأسيسا على هذا يتناول المؤلف في الباب الأول – بالدراسة والتحليل – مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية، حيث يناقش في بداية الباب الأول أساسيات تقييم المشروعات الاستثمارية والإطار العام لمناهج تقييم المشروعات الاستثمارية، ثم يستعرض الباحث مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية في ظل الظروف غير الاحتمالية، وبعد هذا يتناول مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية في ظل الظروف الاحتمالية.

وعلى هذا ينقسم الباب الأول إلى ثلاثة فصول رئيسية يمكن ذكرها على النحو التالي:

الفصل الأول: الأساسيات والإطار العام لمناهج تقييم المشروعات الاستثمارية.

الفصل الثاني: مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية في ظل الظروف غير الاحتمالية.

الفصل الثالث: مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية في ظل الظروف الاحتمالية.

الفصل الأول

أساسيات ومناهج تقييم المشروعات الاستثمارية

مقدمة:

تعتبر إحدى الوظائف الرئيسية للمحاسبة هي المساعدة في ترشيد القرارات الإدارية عن طريق توفير المعلومات الملائمة. واتخاذ القرار يعني الاختيار – والاختيار يجب أن يتم بين مجموعة من البدائل، ومن ثم يجب أن تقوم المحاسبة بتقديم بيانات ومعلومات في صورة تكاليف وعوائد كل بديل بهدف اختيار أفضل هذه البدائل. وعلى هذا الأساس يمكن القول بأن الوظيفة الرئيسية للمحاسبة أصبحت توفير المعلومات الملائمة لاتخاذ قرارات إدارية رشيدة[1].

وتغطي القرارات التي تتخذها الإدارة بوجه عام مجالين أساسيين هما مجال قرارات النشاط الاستثماري ومجال قرارات النشاط الجاري، ويرتبط المجال الأول أساسا بخلق الطاقة في حين يتعلق المجال الثاني بالانتفاع واستخدام هذه الطاقة الإنتاجية المتاحة.

وتتزايد مشكلة تقييم البدائل والمفاضلة بينها بشكل ملحوظ في مجال قرارات النشاط الاستثماري وذلك نظرا لطبيعة وخصائص الاستثمار، فضلاً عن أن عملية اتخاذ قرارات الاستثمار تتم عادة في مجموعة من المراحل المتداخلة والمتشابكة.

ويهدف هذا الفصل إلى توضيح أساسيات تقييم المشروعات الاستثمارية والخطوات الأساسية لتقييمها، وأخيرا إلى وضع الإطار العام لمناهج تقييم المشروعات الاستثمارية. وعلى هذا يشمل هذا الفصل ثلاثة مباحث:

المبحث الأول: أساسيات تقييم المشروعات الاستثمارية.

المبحث الثاني: خطوات تقييم المشروعات الاستثمارية.

المبحث الثالث: إطار مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية.

---

(1) Horngren, Charles T., *Cost Accounting: A Managerial Emphasis*, Prentice - Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1975, P. 15.

المبحث الأول

أساسيات تقويم المشروعات الاستثمارية(1)

مقدمة:

يتناول هذا الجزء من الكتاب دراسة مفهوم وخصائص قرار الاستثمار وأهميته، طبيعة جدوى الاستثمار ومراحلها، الموازنة التخطيطية الاستثمارية، تبويب المشروعات الاستثمارية.

مفهوم وخصائص قرارات الاستثمار:

لعل من أهم وأخطر القرارات التي تقوم باتخاذها الإدارة إن لم يكن أكثرها أهمية وخطورة على وجه الإطلاق هي قرارات الاستثمار. ويستلزم اتخاذ قرار الاستثمار ضرورة تحديد مجموعة المقترحات الاستثمارية البديلة ثم المفاضلة بينها لاختيار أفضلها.

ويشير مصطلح قرار الاستثمار بصفة عامة إلى عملية تخصيص مجموعة من الموارد في الوقت الحاضر على أمل تحقيق عوائد سوف تتحقق على مدار عدة فترات زمنية مقبلة(2).

وبتعبير آخر يتضمن الاستثمار غالباً التضحية بمجموعة من النفقات الاستثمارية المخططة بهدف الحصول على مجموعة متوقعة أكبر من التدفقات النقدية والتي تتميز بوجه عام بأنها غير مؤكدة خلال فترات زمنية مختلفة في المستقبل(3).

---

(1) التقويم في اللغة هو إضفاء القيمة على الشيء، والتقويم في الاقتصاد هو تقويم وحساب قيمة العائد للفرص الاستثمارية المتحققة أو الممكن تحقيقها في صورة مشروع استثماري بهدف ترتيب الفرص الاستثمارية المتاحة طبقاً لأولوياتها وأهميتها النسبية.
عبد الهادي مبروك شرباش، دور المحاسب في تقويم المشروعات الاستثمارية الإدارة العامة عن معهد الإدارة العامة، الرياض – السعودية، العدد رقم ٢٠، شوال ١٤٠١، ص ١٤٩.

(2) Bierman, Harold and Seymour Smidt, ***The Capital Budgeting Decision: Economic Analysis of Investment Projects***, Fifth Edition, Macmillan Pub. Co., Inc., N.Y., 1980, P. 3.

(3) Merritt, A.J. and A sykes, ***The finance and Analysis of Capital Projects***, Longman, London, 1963, P. 8.

ويقتصر عادة مصطلح الاستثمار على المواقف التي تنفصل فيها زمنيا النفقات الاستثمارية (المبدئية) عن العوائد المتوقعة في المستقبل بمقدار سنة على الأقل، وبتعبير أدق فإن هناك فاصل زمني بين تاريخ حدوث القرار أو الإنفاق الاستثماري وبين تاريخ اكتمال الحصول على نواتج ذلك القرار يمتد إلى أكثر من عام واحد.

ومن ثم يمكن القول بأن البعد الزمني هو الذى يميز النفقات الاستثمارية عن اي نوع آخر من النفقات[1].

مما سبق يتبين أن قرار الاستثمار يتميز بعدد من الخصائص الهامة هي:

١- أن مقدار وحجم وتوقيت حدوث النفقات والعوائد المتعلقة بقرار الاستثمار يحيط تقديرها بدرجة عالية من عدم التأكد، ولا شك أنه كلما زاد التوغل في المستقبل عند التقدير والتنبؤ بعوائد وتكاليف المشروع الاستثماري سواء من حيث المقدار والتوقيت، كلما زاد عدم التأكد المرتبط بتلك التقديرات.

٢- أن هناك فاصل زمني واضح بين حدوث النفقة المبدئية واكتمال الحصول على العوائد المتوقعة في المستقبل، وتجدر الإشارة إلى أن الحصول على تلك العوائد لا يتم دفعة واحدة – وإنما ينتشر حدوث تلك العوائد على مدار فترة زمنية لا تقل عن سنة وهذا يثير مشكلة القيمة الزمنية للنقود.

ولا شك أن تلك الخاصتين تمثلان أساس المشاكل المتعلقة بقرار الاستثمار، وفي رأي المؤلف، أن مرد ذلك يرجع إلى أن البعد الزمني بين حدوث الإنفاق الاستثماري وبين تاريخ الحصول على نواتج وثمار ذلك الإنفاق – يعتبر كبيرا في حالة الإنفاق الاستثماري مقارنة بالإنفاق الجاري والذي يعرف بأنه يتمثل في التضحية بقدر من الأموال في فترة معينة من أجل الحصول على عائد من ذلك الإنفاق في نفس الفترة[2].

---

(1) Pollack, Gerald A., The Capital Budgting: Contrvercy: Present Value Vs. Discounted Cash Flow Method, National Association of Accountants Bulletin, ***Nov. 1961, In Robert Murdick and Donald Denning, The Management of Capital Expenditures***, Magraw-Hill Book, Inc., 1968, P. 236.

(2) Levy, Haim and Marchall Sarnat, ***Investment and portfolio Analysis***, John Wiley and Sons, Inc., N.Y., 1972, P. 59.

٣- يتميز قرار الاستثمار بأنه أكثر قرارات الإدارة خطورة وأهمية وذلك لأنه يحتوي على ارتباط مالي كبير، ولا يمكن الرجوع فيه إلا بخسارة كبيرة[1]. ولا شك فإنه يترتب على القرار الخاص بالاستثمار التضحية بمبالغ ضخمة وكبيرة يتم إغراقها في استخدام معين ومن ثم تصبح النفقات الاستثمارية من قبيل النفقات الغارقة التي يصعب تحويلها إلى استخدام بديل دون أن يصاحب ذلك التحويل حدوث خسائر.

دراسة جدوى الاستثمار:

نتيجة لخطورة وأهمية قرار الاستثمار فإن أي خطأ في تقدير أهمية الاستثمار تكون نتائجه خطيرة، وتزداد الخطورة كلما كانت المبالغ المطلوب استثمارها كبيرة وكانت الظروف الاقتصادية في تغير مستمر وسريع، ويمكن القول بأن الاستثمار طويل الأجل في ظل تغيرات سريعة مثل محاولة إصابة هدف ما ليس فقط غير واضح وإنما يتحرك ويتحرك بطريقة لا يمكن توقعها[٢].

ونتيجة لذلك يتعين على الإدارة قبل أن تقوم باتخاذ قرار الاستثمار القيام بدراسة علمية مسبقة تأخذ في اعتبارها كافة المتغيرات والنواحي الهامة التي تؤثر على كفايته، بهدف اتخاذ أفضل قرار ممكن يكفل تحقيق أفضل استغلال ممكن لإمكانات الاستثمار، وتحقيق أقصى منفعة ممكنة لها – وتلك الدراسة العلمية المسبقة هي ما تعرف بدراسة جدوى الاستثمار – وتعتبر تلك الدراسة بمثابة الكوبري الذي لابد من عبوره حتى يتسنى اتخاذ قرار استثماري سليم.

وتعد دراسة جدوى الاستثمار عنوانا لدراسات عديدة، بعضها يرتبط بدائرة المعارف الاجتماعية مثل دراسات الجدوى القانونية ودراسات الجدوى التسويقية، ودراسات الجدوى الاقتصادية والبعض الآخر يرتبط بدائرة المعارف التطبيقية مثل دراسة الجدوى الفنية والهندسية للمشروعات الاستثمارية[٣].

---

(1) Weston, J.F. and Eugene F. Brigham, ***Managerial Finance***, Sixth Edition, Saunders, LTD., England, 1978, P. 248.

(2) Schumpeter, Josph, ***Capitalism, Socialism and Democracy***, Harber and Brothers, N.Y., 1948, P. 88.

(٣) د. عبد المنعم عوض الله، مقدمة في دراسات الجدوى للمشروعات الاستثمارية، دار الفكر العربي، القاهرة، ١٩٨٠، ص٦.

تهدف دراسة الجدوى بصفة أساسية إلى تحديد صلاحية المشروع من عدة جوانب قانونية وتسويقية وفنية ومالية واجتماعية. فدراسة الجدوى إذن بحث موسع لكافة جوانب وآثار الاستثمار سواء تم توجيه هذا البحث إلى خدمة المستثمر الخاص أو العام. وتعتمد هذه الدراسة على مجموعة من الأسس العلمية المستمدة من علوم الاقتصاد والإدارة والمحاسبة وبحوث العمليات والتي تستخدم في تجميع البيانات ودراستها وتحليلها بهدف تقييم المشروعات الاستثمارية.

وتتضمن دراسة جدوى المشروعات الاستثمارية عدد من المراحل المتتابعة التي يمكن إيجازها في:

أ - ظهور فكرة استثمارية بعد ما يتم التعرف على وجود فرصة استثمارية ملائمة، فالمشروع الاستثماري هو في حقيقته فكرة يترتب على تنفيذها تخصيص قدر من الموارد والتضحية بها أملاً في الحصول على قدر أكبر من العوائد مستقبلاً.

ب - دراسة الجدوى المبدئية: وهي عبارة عن دراسة علمية سريعة أولية غير متعمقة تعطي مجموعة من المؤشرات والتي بناء عليها يتقرر ما إذا كان من المصلحة تخصيص الموارد التي تحتاجها دراسة الجدوى التفصيلية أم لا. وتشتمل دراسة الجدوى التمهيدية عادة بشكل موجز على أبعاد الفكرة الاستثمارية والظروف العامة للصناعة أو النشاط توضيح وجود أو عدم وجود موانع قانونية لتنفيذها، الملامح الأساسية للبيئة محل الفكرة الاستثمارية بمعنى الظروف الاجتماعية والاقتصادية والسياسية بالإضافة لأية اعتبارات أخرى.

جـ - دراسة الجدوى التفصيلية: فإذا ما تم إثبات الصلاحية المبدئية للفكرة أو المشروع الاستثماري ثم اتخاذ قرار بإعداد دراسات الجدوى التفصيلية وتشمل:

- دراسة الطلب على منتجات المشروع وتشمل تحديد حجم السوق ومعدل النمو السنوي ونصيب المشروع من السوق (أو الشريحة التسويقية للمشروع).

- الدراسة الفنية للمشروع وتشمل تقدير حجم الإنتاج، حجم المشروع التصميم الداخلي للمشروع، ودراسة المدخلات المطلوبة من المواد أو العمالة والتسهيلات المطلوبة، وتقدير الاستثمارات اللازمة للمشروع.

- الدراسة الاقتصادية وتتضمن تحليل تكاليف المشروع الاستثماري وإعداد هيكل تمويل المشروع، وتحليل تكاليف الإنتاج الجارية وتقدير إيرادات المشروع الجارية، وتقدير ربحية المشروع.

- الدراسة التنظيمية والإدارية للمشروع وتتضمن إعداد الهيكل التنظيمي للمشروع، وتقدير احتياجات المشروع من الأفراد والعمالة وإعداد خطة التدريب اللازمة وتصميم النظم المختلفة للمشروع.

د – تقييم المشروع: وقد يوجه تقييم المشروع إلى:

- تقييم الربحية التجارية أو الربحية الخاصة للمشروع الاستثماري وهي تهدف إلى قياس الربحية أو المنفعة النسبية التي يحققها المشروع للمستثمرين فيه دون النظر إلى آثار هذه الربحية الذاتية على ربحية المشروعات الأخرى أو آثار هذه الربحية على اقتصاد الدولة المضيفة لهذا المشروع.

- تقييم الربحية الاقتصادية للمشروع أو الربحية الاجتماعية للمشروع وهي تهدف إلى قياس الآثار الاجتماعية والاقتصادية للمشروعات الاستثمارية على مستوى المجتمع الذي يحتوي هذه المشروعات.

دراسة جدوى الاستثمار إذن تشمل مجموعة من الدراسات التخصصية المتكاملة والتي يتم إعدادها لتقرير صلاحية وجدوى المشروع من نواحي عديدة ومختلفة بالإضافة إلى قياس ما يحققه المشروع من عوائد ومنافع ذاتية أو اجتماعية.

الموازنة التخطيطية الاستثمارية:

المشروع الاستثماري هو عبارة عن اقتراح يتضمن التضحية بإشباع مؤكد في الوقت الحاضر في سبيل إشباع آخر يتوقع الحصول عليه مستقبلاً. وبتجميع المشروعات الاستثمارية المتعلقة بمختلف المجالات في المنشأة – أو ما يسمى بالبرنامج الاستثماري – والتنسيق بينها يتم تكوين ما يعرف بالموازنة التخطيطية الاستثمارية للمنشأة وهي

عادة ترتبط بمجال اتخاذ القرار الخاص بتحديد الخطط الخاصة بالعمليات الاستثمارية وتمويلها بهدف الحصول على عوائد على مدار فترات زمنية طويلة نسبيا[1].

وبتعبير آخر تختص الموازنة الاستثمارية بالتخطيط طويل الأجل الخاص باختيار وتمويل النفقات الاستثمارية المقترحة بناء على المفاضلة بين المشروعات الاستثمارية واختيار أحسنها وأفضلها في تحقيق الأهداف المرجوة عن طريق استخدام مؤشرات التقييم المعروفة.فمصطلح الموازنة الاستثمارية يشير إلى مجال القرار الذي يحدد الأهداف والمعايير الخاصة باستثمار الموارد في مشروعات طويلة الأجل (فترتين ماليتين أو أكثر)[2].

إذن فمصطلح الموازنة التخطيطية الاستثماري يطلق على مجموعة الإجراءات التي ترتبط بتخطيط الإنفاق الاستثماري – وتتضمن هذه الإجراءات البحث عن مشروعات استثمارية جديدة أكثر ربحية. ويترتب على هذه المشروعات ارتباط المنشأة بإنفاق نقدي مؤكد نسبيا في الوقت الحاضر في مقابل الحصول على عوائد غير مؤكدة المقدار والتوقيت. ويتم دراسة هذه المشروعات من النواحي الفنية والتسويقية ثم يتم تحليلها ودراستها من الناحية الاقتصادية لتحديد ربحيتها وأفضليتها[3].

وغني عن الذكر تتضمن الموازنة التخطيطية الاستثمارية بجانب تحليل وتقييم الاستثمارات الجديدة عديد من الموضوعات الأخرى المهمة مثل تحليل مشروعات التوسع الاستثمارية، مشروعات الإحلال والاستبدال، إدارة هيكل التمويل، القرار الخاص بشراء أو تأجير الأصول، إدارة أموال البحوث والتطوير بالإضافة للقرار الخاص باستمرار أو عدم الاستمرار في المشروع الاستثماري.

ويعتبر اتخاذ القرار الاستثماري تطبيقا للنظرية الاقتصادية للمنشأة أو ما تعرف باقتصاديات إدارة المشروعات والتي تقضي بأن المنشأة يجب أن تعمل وتشتغل فقط عند النقطة التي عندها يجب ألا يقل الدخل الحدي عن تكاليف التشغيل الحدية.

---

(1) Hampton, John, ***Financial Decision – Making Concepts, Problems and Cases***, Reston Pub. Co., Inc., A prentice-Hall Co., Reston, Verginia, 1979, P. 332.

(2) Tracy, John, ***Fundamentals of Management Accounting***, John Willy and Sons, Inc., N.Y., 1976, P. 312.

(3) Bierman, H. and S. Smidt, Op. Cit., P. 5.

وبتطبيق هذا على القرار الاستثماري فإن معدل العائد على الاستثمار (يعبر عن الدخل الحدي) يجب الا يقل بأية حال عن تكلفة رأس مال المنشأة (التكاليف الحدية)[1].

وهناك ثلاثة مجموعات رئيسية للقرارات الاستثمارية[2]

Capital Budgeting Decisions:

(أ) قرارات قبول أو رفض المشروعات الاستثمارية:

Accept / Reject Decisions:

وهذه هي القرارات التقليدية في المجال الاستثماري وغالباً ما يعرف هذا النوع من القرارات الاستثمارية من خلال ما يسمى بعملية المفاضلة بين البدائل الاستثمارية. فالقرار الاستثماري هنا هو قرار اختيار أمثل بديل استثماري.

(ب) قرارات تحديد أولويات وأفضليات الاستثمار: Ranking Decisions

تشير قرارات تحديد أولويات الاستثمار إلى ترتيب المشروعات الاستثمارية المقترحة في شكل خطة أو برنامج استثماري يحدد بشكل دقيق أولويات تنفيذ المشروعات طبقاً لمعيار أو أكثر من المعايير الموضوعية لترتيب هذه الأولويات.

(جـ) قرارات الاستثمار المانعة تبادلياً: Mutually Exclusive Decisions

وتشير هذه القرارات إلى أن اختيار مشروع واحد من مجموعة ما من المشروعات الاستثمارية أو اختيار مشروعات استثمارية من وسط مجتمع ما من مجموعات المشروعات الاستثمارية (عندما لا يكون هناك قيود على مصادر التمويل الاستثماري) يكون نافياً أو مانعاً بالضرورة لاختيار المشروعات البديلة أو المجموعات الأخرى من المشروعات.

تبويب المشروعات الاستثمارية:

يمكن تبويب المشروعات الاستثمارية من وجهات نظر متعددة ومختلفة. ويعتبر التبويب السليم للمشروعات الاستثمارية ضروري من أجل ضمان التقييم والتحليل

---

(1) Eugene, Brigham and James L. Pappas, Second Edotion, *Managerial Economics*, The Dryden Press, Hinsdale, Illinois, 1976, P. 445.

(٢) دكتور عبد المنعم عوض الله، المرجع السابق، ص ٢٧ – ٣٢.

السليم فضلا عن أنه يساعد على أن يلقى كل مشروع استثماري الاهتمام الكاف من المستوى المختص به. ويمكن تبويب المشروعات الاستثمارية طبقا للمجموعات الآتية[1]:

١- التبويب حسب الموارد الاقتصادية النادرة والمحدودة. ويفيد هذا التبويب الدول النامية حيث يفضل عادة المشروعات التي يقل طلبها على الموارد النادرة ويزيد استخدامها للموارد المحلية.

٢- التبويب وفقا لحجم وكمية الموارد الاقتصادية المطلوبة، ويفيد هذا التبويب في تطبيق مبدأ الإدارة بالاستثناء حيث يكون من سلطة الإدارة التنفيذية الموافقة على الاستثمارات التي تكون في حدود مبلغ معين وما زاد عن هذا يكون من سلطة مجلس الإدارة.

٣- التبويب وفقا لمبررات قبول المشروع الاستثماري. حيث يتم تقسيم المشروعات إلى مشروعات يترتب عليها تخفيض التكاليف (مثل مشروعات إحلال الآلات الحالية بأخرى تحقق وفرا في تكاليف التشغيل، ومشروعات يترتب عليها زيادة الإيراد مثل المشروعات الجديدة ومشروعات التوسع والحملات الإعلانية، وأخيرا مشروعات ليس لها مبرر اقتصادي مثل مشروعات الخدمة العامة.

٤- التبويب وفقا لأثر الاستثمارات على عناصر المركز المالي للمنشأة حيث يتم بالتبويب إلى مشروعات يترتب عليها استثمار أموال جديدة بالمنشأة سواء عن زيادة رأس المال أو الاقتراض، أو مشروعات يترتب عليها إحلال أو تجديد نفس الأصول، مشروعات يترتب عليها تحويلات بين الأصول مثل بيع أصل مملوك للمنشأة وشراء أصول أخرى بمتحصلات البيع.

٥- التبويب وفقا لمجالات النشاط الوظيفية. حيث يتم تقسيم المشروعات إلى مشروعات تتعلق بالإنتاج أو مشروعات تتعلق بالمبيعات وما إلى ذلك.

٦- التبويب وفقا لدرجة الأهمية حيث بعض الاستثمارات تكون ضرورية بحيث إذا لم تنفذ فإن العمل الكلي بالمنشأة يتوقف والبعض يكون اختيارا بدرجة كبيرة.

٧- التبويب وفقا لدرجة تأثير المنافع المتوقعة للمشروع الاستثماري بالاستثمارات الأخرى. ويفيد هذا التبويب عند تقييم المشروعات الاستثمارية. حيث تؤخذ في

---

(1) ينظر في ذلك:
أ) Bierman, Jr., H., and S. Smidth, Op.Cit., pp.83 – 84
ب) دكتور/ حنفي زكي عيد، دراسة الجدوى للمشروعات الاستثمارية، دار القاهرة للنشر والتوزيع، القاهرة ١٩٧٨م، ص ٢٥ – ٢٩.

الحسبان علاقة الارتباط أو عدم الارتباط (الاستقلال). فبعض الاستثمارات ربما تكون مستقلة وأخرى سوف تتحسن لو تمت استثمارات أخرى ملحقة بها، كما قد تصبح استثمارات أخرى غير ذات قيمة لو تمت الموافقة على استثمارات منافسة لها.

٨- التبويب وفقا للشكل الذي يتم فيه استلام المنافع، حيث تؤدي المشروعات الاستثمارية إلى تدفقات نقدية كبيرة، أو تخفيض المخاطر المتعلقة بظروف المنشأة، أو تخفيض معدل الحوادث، أو تحسين الروح المعنوية للعاملين، أو تقليل تلوث البيئة.

٩- التبويب وفقا لأثر المشروع على طاقة المنشأة. حيث تنقسم المشروعات الاستثمارية إلى المجموعات التالية:

أ – مشروعات استثمارية جديدة. وذلك في حالة الرغبة في ممارسة نشاط استثماري لم يسبقه ممارسة من قبل أو في حالة الرغبة في التغلغل في أسواق جديدة محلية أو أجنبية في ذات النشاط أو الخدمة التي ينتجها المشروع القائم.

ب - مشروعات التوسع الاستثماري. وهي تتميز عن المشروعات الجديدة في أنها تمثل امتدادا صناعيا أو خدميا لمنشأة قائمة كإضافة مصنع ينتج نفس المنتج التي تنتجه المصانع القائمة للمستثمر.

جـ – مشروعات الإحلال الرأسمالي. كما في حالة إحلال آلات في مصنع ما بآلات أخرى جديدة تفوقها تكنولوجيا أو اقتصاديا أو إحلال إدارة المنشأة بإدارة أخرى ذات كفاءة تشغيلية أفضل يترتب عليها إنفاق استثماري جديد.

د – مشروعات التطوير التكنولوجي وتحسين اقتصادات التشغيل مثل مشروعات إحلال الطرق الآلية وأنظمة التحكم الميكانيكية والإلكترونية محل الطرق اليدوية للإنتاج والمستخدمة في منشأة ما قائمة، أو مشروعات تغيير خلطات المنتجات أو تغيير خامات الإنتاج بأخرى أفضل منها.

المبحث الثاني

الخطوات الأساسية لتقييم المشروعات الاستثمارية

مقدمة:

يتناول المبحث الثاني دراسة سريعة للخطوات الرئيسية لتقييم المشروعات الاستثمارية. حيث يتناول المؤلف ذلك بالتفصيل فيما بعد.

وحتى يتم تقييم المشروعات الاستثمارية يتطلب الأمر قياس تكلفة الحصول على الاستثمارات اللازمة وهي ما تعرف بمعدل العائد المطلوب (والذي يشير إلى التكلفة الحدية) ومقارنتها بالعوائد التي يولدها هذا الاستثمار أو معدل العائد المتوقع الحصول عليه من هذا الاستثمار (وهو ما يعرف بالدخل الحدي).

وفي ضوء الكتابات والأبحاث المختلفة يرى المؤلف أن تقييم المشروعات الاستثمارية يستلزم القيام بعمل الخطوات التالية:

أولا: تقدير التدفقات النقدية المتوقعة للمشروع الاستثماري.

ثانيا: تحديد معدل العائد المطلوب للمشروع الاستثماري.

ثالثا: تحديد معدل العائد المتوقع للمشروع الاستثماري.

رابعا: اتخاذ قرار قبول أو رفض المشروعات الاستثمارية.

وسوف يتناول المؤلف فيما يلي كل خطوة بالشرح والتوضيح.

أولا: تقدير التدفقات النقدية المتوقعة: Predicting Cash Flows

ربما ليس هناك شيء أكثر أهمية عند تقييم المشروعات الاستثمارية من التقديرات الموثوق فيها للتكاليف والعوائد التي سوف تتحقق عند اتخاذ القرارات، بالإضافة إلى العمر الاقتصادي المتوقع لتلك المقترحات الاستثمارية البديلة، وهذا يعود إلى أن جميع الإجراءات التالية الخاصة بترتيب أو المفاضلة بين البدائل الاستثمارية تتوقف على البيانات المقدرة أو المدخلات والتي قامت عليها عملية التقييم[1].

---

(1) Weston, F. and E. Brigham, Op.Cit., PP. 213 – 215.

وعلى هذا الأساس فإن الخطوة الأولى في تقييم المشروع الاستثماري تتمثل في عملية إعداد التنبؤات والتقديرات المتعلقة ببيانات المدخلات اللازمة والتي تؤثر فيه وتكون قيمة المشروع الاستثماري. ويمكن القول بأن المعلومات الضرورية تشتمل على:

١- بيانات تتعلق بتحديد الإيرادات:

وهي ما يطلق عليها بالبيانات الخاصة بتحليل السوق وتشمل حجم السوق، معدل نمو السوق، نصيب الشركة من حجم السوق، أسعار البيع.

٢- بيانات تتعلق بتحديد تكاليف التشغيل:

وهي تشمل بيانات عن تكاليف التشغيل المتغيرة للوحدة الواحدة، وتكاليف التشغيل الثابتة السنوية.

٣- بيانات تتعلق بتحديد التكاليف الاستثمارية:

وتشتمل على التكاليف الاستثمارية المبدئية، والعمر الاقتصادي للمشروع الاستثماري، والقيمة المتبقية للاستثمار.

ولا شك أن تلك الدراسات تقوم أساسا على التنبؤ بالمستقبل بمعنى تقدير ما سوف يتحقق يتم في ظل أحداث وظروف غير مؤكدة في الوقت الذي يتم فيه إعداد تلك التنبؤات، وكلما طالت تلك الفترة (فقد التنبؤ) ترتفع درجة عدم التأكد في التقديرات التي تم التوصل إليها. وحيث إن القرار يبنى على أساس تقديرات لأحداث المستقبل، من ثم فإن هناك دائما عنصر عدم تأكد مرتبط بدقة تلك التقديرات. والمشكلة المهمة لاتتمثل بالدرجة الأولى فيما إذا كانت تلك التقديرات سوف تتحقق بالضبط أم لن تتحقق، ولكن القضية ذات الأهمية تتمثل فيما إذا كانت الأخطاء في التقديرات ستؤدي إلى اختيار خاطئ للبديل الأفضل[1].

ويمكن القول بأن صعوبة تقدير التدفقات النقدية المتوقعة من المشروع الاستثماري تنشأ وتنبع عن المصادر الآتية:

---

(1) Oakford, Robert V., *Capital Budgeting, A Quantitative-Evaluationn of Investment Alternatives,* The Ronald Press Company, N.Y., 1970, P. 7.

١- اتسام التدفقات النقدية المتوقعة من المشروع سواء الداخلة أم الخارجة بعنصر عدم التأكد – وعنصر عدم التأكد هو أهم المشاكل التي تواجه الإدارة عند تقييم المشروعات الاستثمارية. وتنشأ مشكلة عدم التأكد من وجود عدد من الأحداث المستقبلة (ويطلق عليها حالات) الطبيعة) تؤثر في التدفقات النقدية، والمشكلة هي عدم معرفة الإدارة مقدما أي من هذه الأحداث الذي سيحدث (وذلك لعدم توافر المعلومات الكاملة عن المستقبل والتي تمكنهم من تحديد الحالة التي ستكون عليها تلك الظروف)، ومن ثم يجب أن تقوم الإدارة بعمل تنبؤ مختلف للتدفقات النقدية المتوقعة بالنسبة لكل حدث يمكن حدوثه في المستقبل[١].

٢- كثرة عدد المتغيرات والعناصر التي تؤثر في قيمة المشروع الاستثماري، فضلا عن وجود علاقات الارتباط والتشابك والتداخل بينهما.

ولا شك أن زيادة عدد تلك المتغيرات ووجود ارتباط بين بعضها البعض يؤدي إلى صعوبة العملية الخاصة بتحديد التدفقات النقدية المتوقعة وتعقيدها.

٣- اتسام سلوك عناصر التدفقات النقدية المتوقعة بعنصر الديناميكية والحركية خلال الزمن وذلك سواء كانت نتيجة لوجود تغيرات داخلية أو خارجية (مثل التغيرات في السياسات الإدارية على سبيل المثال: ما هو التغير في ربحية المشروع إذا عدلت الشركة سياسة تسعير الخامات المنصرفة للإنتاج أو سياسة تمويل الشركة). وتغيرات خارجية (مثل ماذا يحدث لربحية المشروع إذا ارتفعت أو انخفضت أسعار الضرائب أو أسعار الفائدة).

٤- يترتب على وجود البعد الزمني بين فترة حدوث الإنفاق الاستثماري لقرار الاستثمار (مدخلات القرار) و فترة اكتمال الحصول على نواتج القرار (مخرجات القرار) إلى وجود نتائج ثلاثة مهمة تساعد على زيادة صعوبة وتعقيد عملية التنبؤ بالتدفقات النقدية المتوقعة[٢]:

---

(1) Bierman, Harold and Seymour Smidth, Op. Cit., P. 189.

(٢) د. حنفي زكي عيد، المدخل الحديث للمحاسبة الإدارية في اتخاذ القرارات، المطبعة العالمية، القاهرة، ١٩٨١، ص ١٣٠ – ١٣٢.

أ – مشكلة تغير قيمة وحدة النقد أو ما يعرف بمشكلة القيمة الزمنية للنقود:

وتعتبر القيمة الزمنية للنقود دالة في متغيرين هما معدل تكلفة الحصول على رأس المال بالإضافة إلى مقدار الفاصل الزمني بين حدوث مدخلات القرار واكتمال الحصول على مخرجاته، ولا سيما أن الإدارة لم تحصل على تلك المخرجات دفعة واحدة وإنما تحصل عليها على عدة دفعات تنتشر على مدار فترة زمنية طويلة نسبيا وهذا ما يعرف بالهيكل الزمني للتكاليف والإيرادات.

ب - مشكلة تأثير عنصر تقلبات مستويات الأسعار:

ويمكن القول بأنها تعتبر دالة لمتغيرين الأول يتمثل في طول الفاصل الزمني والثاني يتمثل في معدل التغير في مستوى الأسعار، ولا شك أنه كلما زاد معدل التغير (معدل التضخم أو الانكماش) زاد تأثير الفاصل الزمني على التقييم.

جـ – مشكلة تأثير عنصر عدم التأكد:

ويمكن القول بوجه عام بأن أهمية عنصر عدم التأكد وتأثيره على صحة ودقة تقييم البدائل الاستثمارية تعتبر دالة في متغيرين الأول هو طول الفاصل الزمني والآخر يتمثل في معدل التطور التكنولوجي أو الفني (وهو الذي يحدث سواء للأصول المستخدمة في النشاط أو الذي يحدث للأسلوب أو الطريقة المتبعة في التشغيل). وكلما زاد الفاصل الزمني بين حدوث مدخلات القرار ومخرجاته، وكلما زاد معدل التطور التكنولوجي زاد عنصر عدم التأكد المرتبط بالتقدير والتنبؤ بالتكاليف والإيرادات.

ثانيا: تحديد معدل العائد المطلوب Required Rate of Return

يشير مصطلح معدل العائد المطلوب بصفة عامة إلى معدل الخصم الملائم، وجدير بالذكر فإنه يمكن استخدام عدة تعبيرات أخرى للإشارة إلى ذلك المعدل مثل الحد الأدنى لمعدل العائد المقبول أو معدل القطع أو المعدل الذي ترغب الإدارة في تحقيقه والحصول عليه[1].

Hurdle Rate of Cut-off-Rate or Minimum Acceptable Rate of Return.

---

(1) Horngren, C.T., Op. Cit., P. 316.

وعادة تقوم الإدارة بحساب معدل العائد المطلوب عن طريق قياس تكلفة رأس المال Cost of Capital، ومن ثم يشير ذلك المصطلح إلى معدلات العائد المطلوبة التي يتوقعها كافة الأطراف المساهمة في هيكل التمويل Capital Structure سواء أكانوا الدائنين أم حاملي الأسهم العادية. وتعرف تكلفة رأس المال بمعدل العائد المطلوب من المشروع الاستثماري من أجل زيادة قيمة الشركة بالسوق أو الحفاظ عليها. وبالأحرى فإن تكلفة رأس المال عبارة عن معدل عائد مطلوب يجب على الشركة أن تحققه على الاستثمارات الجديدة[1]. فعلى الرغم من أنه يمكن حساب تكلفة رأس المال عن طريق النظر إلى تكلفة مكونات هيكل رأس مال الشركة إلا أنها في الواقع تمثل حدا أدنى للعائد لابد من تحقيقه.

ويمكن تقسيم تكلفة رأس المال كمعدل مطلوب للعائد إلى معدلين:

أ - معدل العائد الخالي من الخطر **Risk Free Rate**

وهو عبارة عن المعدل الذي يساوي العائد الذي يمكن الحصول عليه من السندات الحكومية والذي لا يتعرض لأي نوع من الخطر. على سبيل المثال معدل الفائدة المدفوع على الأوراق المالية الحكومية في الولايات المتحدة يعتبر معدل فائدة خالي من الخطر وذلك لأن عائده مضمون ويمكن الحصول عليه بدون خطورة[2].

ب – معدل يعبر عن علاوة مقابل الخطر **Premium of Risk**

حيث يغطي ذلك المعدل أو العلاوة كل من مخاطر الأعمال ومخاطر التمويل ويقصد بمخاطر الأعمال Business Risk بأنها عبارة عن مقدار التغير في الأرباح والتي تعتبر دالة لأعمال الشركة العادية وقرارات الإدارة بشأن تكثيف رأس المال أما مخاطر التمويل فهي عبارة عن مقدار التغيرات المتزايدة في العوائد نتيجة للاستخدام المتزايد للتمويل بالاقتراض أو إصدار الأسهم الممتازة[1].

ويرى المؤلف أن معدل العائد الخالي من الخطر يعتبر معدلا عاما بالنسبة لجميع الشركات ومن ثم ترجع الاختلافات في تكلفة رأس المال بينها نتيجة للمعدل الثاني الذي يمثل علاوة الخطر. وتجدر الإشارة إلى نقطة أساسية وهي أن تحديد معدل العائد المطلوب

---

(1) Hampton, John, Op.Cit., P. 375.

(2) Ingler, Geprrrge N., ***Business Financial Management*** Business Pub., Inc., Dallas, Texas, 1975, P. 149.

أو معدل الخصم الملائم الذي سيستخدم في خصم التدفقات النقدية للتوصل إلى قيمتها الحالية يستند ويعتمد بالضرورة على المنهجية المستخدمة في تقييم المشروعات الاستثمارية.

فقد يعبر معدل العائد الخالي من الخطر وحده عن معدل الخصم أو معدل العائد المطلوب للمشروع الاستثماري كما سيتبين فيما بعد عند استخدامه كمعدل خصم ملائم عند استخدام أسلوب المحاماة في تقييم المشروعات الاستثمارية.

وقد يشير تكلفة رأس المال إلى معدل الخصم الملائم، حيث تعبر وتغطي تكلفة رأس المال متوسط الخطر. على مستوى الشركة ككل، حيث تشير إلى المخاطر العادية للشركة نتيجة احتفاظها بمجموعة من الاستثمارات. ويتم قياس تكلفة رأس مال الشركة باستخدام نموذج المتوسط المرجح Weighted-Average Model.

وتعرف تكلفة رأس المال بأنها المتوسط المرجح لتكاليف المكونات الفردية لهيكل رأس مال الشركة بعد الضريبة ويستند نموذج المتوسط المرجح على عدد من الافتراضات المهمة[٢]:

أ – أن الخطر المنتظم[٣] يعتبر ثابتا نسبيا بمعنى أن يكون للمشروعات المستقبلة نفس درجة ومستوى الخطر المنتظم تقريبا للمشروعات القائمة حاليا للشركة.

ب – أن تكون تكاليف مكونات رأس المال متداخلة ومتشابكة بحيث تستخدم تكلفة رأس المال الشاملة فقط كنقطة مانعة أو نقطة حسم Cut-Off-Point.

---

(1) Weston, F. and E. Brigham, Op.Cit., P. 201.

(٢) ينظر على سبيل المثال:

- Hampton, John, Op.Cit., PP. 377 – 378.
- Martin, John, William Petty, Arthur Keown and David Scott, ***Basic Financial Management***, Pretice Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1979, PP. 154 – 156.

(٣) هناك نوعان من خطر سله الاستثمارات. خطر منتظم وخطر غير منتظم، والفرق بينهما أن الخطر المنتظم لا يمكن لمتخذ القرار حذفه عن طريق التنويع بعكس الخطر غير المنتظم (العشوائي) والخطر المنتظم هو الخطر الذي ينتج من التحركات العامة في السوق وما يعرف بالخطر المتوقع بالسوق.
ينظر على سبيل المثال:

- Wagner, W.H. and S.C. Lan, The Effect of Diversification on Risk, *Financial Analyst's Journal*, Nov. – Dec. 1971, P; 510.

جـ – افتراض أن هيكل رأس المال القائم للشركة هيكل أمثل حيث يستخدم النموذج هيكل رأس المال القائم حتى إذا لم يكن الأمثل.

د – يرتكز النموذج على التكاليف الحالية وليس التاريخية بمعنى أن الشركة تهتم فقط بالقيمة الحالية حيث يتم استخدام الديون الحالية ومدفوعات الفائدة والأرباح وأسعار الأسهم الحالية.

ويمكن القول بأن التكلفة الحدية لرأس المال تغطي مستوى الخطر الذي تتعرض له الشركة بشكلها الكلي، واستخدام هذه التكلفة باستخدام نموذج المتوسط المرجح كمعدل مطلوب للعائد يلاحظ أنها لا تعكس خطر المشروع أو المشروعات الجديدة محل الدراسة.

وقد يشير معدل الخصم المعدل بدرجات الخطر (وهو عبارة عن تكلفة رأس المال زائد علاوة الخطر الإضافية) إلى معدل الخصم الملائم أو معدل العائد المطلوب. ولكن مع هذا فقد تقبل الشركة مشروعات ذات طبيعة خطر أقل من الخطر الشامل للشركة ومن ثم لا يحدث أي أثر للزيادة.

ويمكن تضمين عناصر الخطر المرتبطة بالشروع داخل مجال تكلفة رأس المال في إطار نموذج تسعير الأصل الرأسمالي. حيث تصلح هذه المنهجية في تحديد معدل العائد المطلوب. وتعتبر هذه المنهجية ملائمة عندما تقدم المشروعات الجديدة مستوى خطر مختلف عن متوسط خطر الشركة العام ككل. وسوف يتناول المؤلف تحديد معدل العائد المطلوب باستخدام نموذج تسعير الأصل الرأسمالي بالتفصيل فيما بعد.

ثالثاً: تحديد معدل العائد المتوقع: Expected Rate of Return

تقوم عملية تقييم المشروعات الاستثمارية على مبدأ مهم هو إنتاجية رأس المال والتي يتم قياسها باستخدام معدل العائد المتوقع الحصول عليه خلال فترة زمنية مقبلة، ولا يمكن حساب معدل العائد بشكل حقيقي إلا إذا أخذ في الحسبان الوقت الذي حدث فيه إنفاق المبالغ الاستثمارية المبدئية، والوقت الذي تم فيه الحصول على العوائد الناتجة والمتولدة من المشروع[1].

---

(1) Hertz, David, Risk Analysis In Capital Investment, *Harvard Business Review*, January 1964, P. 95.

ويمكن حساب معدل العائد الذي يتوقع الحصول عليه عن طريق مؤشرات تقييم الربحية المعروفة وأهمها معدل العائد الداخلي.

ويميل الفكر الإداري الحديث إلى استخدام مؤشرات تقييم الاستثمار التي تستند على عملية الخصم Discounting وأهمها مؤشر صافي القيمة الحالية أو معدل العائد الداخلي – اعتمادا على أن للوقت تكلفة، فمن المعروف أن قيمة الأموال الحاضرة تختلف عن قيمة الأموال المستقبلة – ويتحدد درجة الاختلاف في البعد الزمني بين الأموال الحاضرة والمستقبلة. فلا شك أن جنيه موجود في اليد الآن أكبر قيمة من جنيه يمكن الحصول عليه غدا حيث أن للنقود تكلفة (فائدة) [1].

وطالما أن هناك بديل لاكتساب عائد موجب على الجنيه في أثناء تلك الفترة من ثم فإن معدل الخصم هو معدل الفائدة الذي يعكس عامل الزمن وتكلفة الفرصة البديلة لاستثمار الأموال وهو ما يختلف عن التغير في القوة الشرائية للنقود [2].

وعلى هذا الأساس يمكن تقسيم معايير التقييم إلى معايير تقييم ساكنة أو ما تعرف بمعايير التقييم البسيطة ومعايير التقييم الحركية أو الطرق المخصومة [3]. ومعايير التقييم الساكنة هي مؤشرات تقوم على تجاهل عنصر الزمن سواء عند نظرها للتكاليف التي يتسبب فيها المشروع أو المنافع الناتجة منه على الرغم من أن قيمة النقود مع حركتها مرتبطة ارتباطا وثيقا بالزمن والوقت ومن أهم تلك الطرق التقليدية هي معيار فترة الاسترداد أو الارتجاع لرأس المال Pay-Back Period, Pay-out-time وهي الفترة التي يكون فيها المشروع قادرا على استرداد مجموع المبالغ المستثمرة طول عمر المشروع من خلال صافي منافع مقاسة بواسطة صافي الأرباح المتراكمة – أي أنها عدد السنوات التي يكون المشروع خلالها قادرا على تحقيق تراكم صافي أرباح تكون كافية لتغطية مجموع الاستثمارية. ويمكن قبول المشروع إذا كانت فترة الاسترداد المحسوبة أصغر من فترة الاسترداد المطلوبة من قبل متخذي القرار الاستثماري وحسب التجربة وفرص الاستثمارات البديلة وطبيعة المشروع.

---

(1) Horngren, C.T., Op.Cit., P. 308.

(2) Levy, Haim and Marchall Sarnat, Op.Cit., P. 60.

(٣) د. قاسم ناجي كاظم، أسس إعداد دراسة الجدوى الفنية الاقتصادية وطرق التقييم الاقتصادي للمشاريع الإنتاجية، مجلة النفط والتنمية، السنة التاسعة، العدد الرابع، تموز – آب ١٩٨٤، ص ٧٢.

أما المجموعة الثانية من المعايير فهي التي تستند على عملية الخصم للتوصل إلى القيمة الحالية وهي ما تسمى بالمعايير الحركية وأهمها:

أ – صافي القيمة الحالية Net Present Value

وهو عبارة عن الفرق بين القيم الحالية للتدفقات النقدية الداخلة والقيم الحالية للتدفقات النقدية الخارجة، بمعنى خصم قيم التدفقات النقدية إلى لحظة الصفر أو بداية التنفيذ عن طريق استخدام معدل خصم ملائم سواء كان تكلفة رأس المال أو أي معدل مطلوب آخر كما أشار الباحث فيما سبق.

ويمكن حساب صافي القيمة الحالية باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{ص ق ح} = \sum_{\text{و} = \text{صفر}}^{\text{ى}} \frac{\text{ت ن}_{\text{و}}}{(1 + \text{ك})^{\text{و}}} - \text{أ}_{\text{صفر}}$$

حيث أن $\text{أ}_{\text{صفر}}$ = القيمة الحالية للتكلفة المبدئية.

$\text{ت ن}_{\text{و}}$ = التدفق النقدي الداخل المتوقع الحصول عليه في السنة

ى = العمر الاقتصادي

ك = معدل الخصم أو معدل العائد المطلوب

و = الفترة الزمنية

ب – معدل العائد الداخلي Internal Rate of Return

ويعرف بأنه معدل العائد الذي يجعل صافي القيمة الحالية مساويا للصفر، هذا ويعتبر المشروع مقبولاً وفقا لتلك الطريقة إذا كان المعدل مساويا أو أكبر من معدل العائد المطلوب أو معدل الخصم، ويتم تحديد نموذج معدل العائد الداخلي طبقا للمعادلة التالية:

$$\text{م ع أ} = \sum_{\text{و} = \text{صفر}}^{\text{ى}} \frac{\text{ت ن}_{\text{و}}}{(1 + \text{م})^{\text{و}}} - \text{أ}_{\text{صفر}} = \text{صفر}$$

حيث إن:

م = عبارة عن معدل العائد الداخلي الذي يجعل القيمة الحالية للتدفقات النقدية الداخلة مساوياً للتدفقات النقدية الخارجة.

رابعاً: اتخاذ قرار قبول أو رفض الاستثمار:

Accept / Reject and Ranking Decision Making

تهدف الإدارة من اتخاذ قرار الاستثمار عادة إلى تعظيم قيمة الشركة وذلك عن طريق تعظيم ثروة المساهمين Shareholder's Wealth ومن ثم فعند تقييم المقترحات الاستثمارية البديلة يتعين على الإدارة ألا تقوم بدراسة العوائد المتوقعة التي يمكن الحصول عليها من تلك المشروعات فحسب بل أيضاً يجب أن تقوم بدراسة مكونات الخطر المحيطة بها[1].

ومن ثم فإن اتخاذ قرار الاستثمار في ظل عدم التأكد لا يمكن أن يتخذ فقط بناء على العوائد المتوقعة أو المتوسط Mean وذلك استنادا إلى أن القيمة المتوقعة أو المتوسطة ليس إلا متوسط مرجح لما ينتظر أن يتحقق مستقبلاً – وليس هناك ما يضمن تحقيق تلك القيمة بالذات مستقبلاً – حيث قد يحقق البديل عائداً أكبر أو أقل من تلك القيمة. ومن هنا فلابد أن يستند القرار على استخدام مؤشرين أو أكثر حيث يشير أحد تلك المؤشرات للقيمة المتوقعة أو المتوسط الخاص بالتوزيع الاحتمالي للعوائد، أما الآخر فهو يرتكز على تشتت توزيع العوائد ومن ثم يتم عكس الخطر المحيط بالاستثمار. ويعتبر متوسط التوزيع هو المؤشر الأكثر شيوعا للدلالة على الربحية والعائد المتوقع، في حين أن تباين التوزيع هو المؤشر الخاص بالخطر[2].

وقد بنى ماركويتز نظريته في اختيار المشروع الاستثماري في ظل عدم التأكد على أساس مؤشري المتوسط والتباين Mean-Variance وطبقاً لذلك فإن المستثمر عادة ما يفضل العوائد المرتفعة في حين يتجنب التباين المرتفع[3].

---

(1) Ingler, george, N., *Op.Cit.*, 149 – 150.

(2) Levy, Haim and Marchall Sarnat, *Op. Cit.*, P. 304.

(3) Markowitz, H.M., Portfolio-Selection, ***The Journal of Finance***, March 1952, PP. 77 – 91.

ويميل الفكر الاقتصادي الإداري سواء القديم أو الحديث إلى تعريف خطر الاستثمار بتشتت العوائد Dispersion مثلا عرف كينز [1] الخطر المحيط بالاستثمار بالانحرافات Deviations الممكن حدوثها حول متوسط العائد وطبقا لذلك فإن المستثمر الذي يقوم باستثمار أمواله في أصول ذات عوائد ذات تشتت كبير – يجب أن يأخذ تكلفة خطر لتعويضه عن الخطر المحيط بذلك المشروع.

فالخطر هو عبارة عن الانحرافات الممكنة للتدفقات النقدية عن القيم المحتملة أو المتوقعة، من ثم فعند اتخاذ قرار الاستثمار يتمثل الخطر في التغيرات التي يمكن أن تحدث في المستقبل بالنسبة للتقديرات التي تم الوصول إليها [2].

بالإضافة لذلك فقد عرف البعض الخطر المرتبط بقرار الاستثمار باحتمال درجة حدوث الخسارة، ومن ثم فلابد من قياس المستثمر للخطر على أساس ذلك الاحتمال فقط. فالأسئلة التي يمكن أن يلقيها المستثمر تتمثل في احتمال أن يكون العائد الفعلي أقل من الصفر والذي هو عبارة عن ما هو احتمال حدوث الخسارة فتلك هي جوهر الخطر [3].

وطبقا لذلك فلابد من عمل مؤشر كمي للخطر يستند ويقوم على توفير ما هو احتمال الحصول على نتيجة أقل من الصفر أو عن طريق حساب حجم الخسارة الممكنة. ولا شك أن ذلك يؤدي إلى الاهتمام بالقطاع السالب من التوزيع الاحتمالي لمتوسط العوائد – وطبقا وقياسا على ذلك فإن زيادة درجة التشتت لا تعني بالضرورة زيادة درجة الخطر [4].

وعندما يتم دراسة الخطر بالإضافة للعائد المتوقع من المقترحات الاستثمارية فمعنى ذلك أن متخذ القرار يواجه ما يسمى بالمفاضلة أو الموازنة بين الخطر والعائد.

---

(1) Kynes, J.M., *The General Theory of Employment, Interest and Money*. London, Macmollan, 1937, p. 304, As Cited by Haim Levy, Op.Cit., p. 304.

(2) Hendrick, J.A., Analysis of Risk in Capital Budgeting. *Management Accounting*, April 1977, P. 41.

(3) Domar, E., and R.A. Musgrave, Proportional Income taxation and risk taking Quarterly Journal of Economics, May 1944, *As cited by Haim Levy and M. Sarnat, Op.Cit.*, P. 305.

(4)Levy, Haim and M. Sarnat, *Op.Cit.*, P. 305.

Trade-offs of Risk and Return من ثم فلابد أن يكون لدى الإدارة قائمة بمقاييس الخطر والعائد عند تقييم المقترحات الاستثمارية[1].

ويمكن القول بأن المعلومات الضرورية المطلوبة هي التوزيعات الاحتمالية المرتبطة بالعوائد المتوقع الحصول عليها، حيث تتيح تلك المعلومات للإدارة أن تقوم بالقياس والموازنة بين العائد والخطر كمياً. ومن ثم فإنه عند تقييم المقترحات الاستثمارية في ظل عدم التأكد يستلزم الأمر إضافة بعد ثالث إلى كل من الحجم (المقدار) والتوقيت وهو بعد عدم التأكد Uncertainty Dimension.

ويوحي ذلك بأن على الإدارة ألا تقوم بتحديد المدخلات الأساسية لتقييم المقترحات البديلة على أساس ما يسمى بالتقدير في نقطة Point Estimate وإنما يتعين عليها أن توفر تلك المدخلات في صورة مدى كامل للقيم الممكن أن تحدث واحتمال حدوث كل منها. وهذا ما يطلق عليه بمنظور عدم التأكد Uncertainty Profiles وهو يبين تقدير الإدارة لعدم التأكد المحيط بالمتغيرات الرئيسية أما منظور الخطر Risk Profiles فهو يشير للإدارة بمدى النواتج الممكنة بالإضافة إلى احتمال المستويات المحددة من تلك النواتج[2].

ومن هنا يمكن القول بأن منظور عدم التأكد يرتبط ببيانات المدخلات في حين أن منظور الخطر يرتبط بمعلومات المخرجات.

ومن ثم فإن عدم التأكد هو الذي يخلق ويتسبب في الخطر ومن ثم فإن الخطر هو نتيجة لظروف عدم التأكد، وكلما زاد عدم التأكد المحيط بتقديرات المشروع الاستثماري كلما زادت احتمالات التغير في العوائد الفعلية عن المقدرة أي بعبارة أخرى زاد الخطر.

ويطلق على العملية الخاصة بترجمة متغيرات المدخلات بما يحيطها من عدم تأكد إلى مقاييس أداء تشمل تحليلاً للخطر المرتبط بكل مقياس للأداء (بمعنى احتمال أن الناتج سوف يزيد عن مستوى معين مثلاً) بتحليل الخطر Risk Analysis ونتيجة لذلك فإن الكميات المحسوبة من الربح، التدفق النقدي، العائد على الاستثمار، القيمة

---

(1) Hunt, Person, Charles Williams and Donadson, ***Basic Business Finance, Text and Cases***, Richard D. Irwin, Inc., Homewood, Illinois, 1971, p. 178.

(2) Edelman, Franz and Joel Greenberg, Venture Analysis: The Assessment of Uncertainty and Risk, ***Financial Excutive***, August 1969, pp. 57 – 59.

الحالية .. الخ سوف تكون كلها متغيرات احتمالية، ومنظور عدم التأكد المحسوب هذا هو ما يسمى بمنظور الخطر والذي يشير إلى مدى النواتج الممكنة واحتمال المستويات المحددة للنواتج[1].

(1) *Ibid*, p. 58.

المبحث الثالث

إطار مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية

مقدمة:

يتضمن قرار الاستثمار التضحية بمجموعة من الموارد المؤكدة على استخدام معين بأمل الحصول على عوائد معينة غير مؤكدة في المستقبل. ولدراسة جدوى هذا الاستخدام يتم التنبؤ وتقدير الظروف والأحداث المستقبلة وهي ما تعرف بحالات الطبيعة التي تؤثر على تحديد قيمة العناصر التي تكون قيمة هذا الاستثمار[1].

يتناول هذا الجزء من الكتاب تحديد إطار لمناهج تقييم المشروعات الاستثمارية، حيث يقوم المؤلف أولاً بدراسة مدى طبيعة وملاءمة الظروف التي يتم على ضوئها تقييم المشروعات الاستثمارية، واتخاذ قرار بشأنها، ثم يقوم المؤلف بناء على ذلك بوضع إطار عام يضم كافة مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية.

أولاً: الظروف المؤثرة في تقييم المشروعات الاستثمارية:

يميل الفكر الإداري والمحاسبي إلى أن اتخاذ قرار الاستثمار يتم بصورة شائعة في ضوء ثلاثة مواقف هي ظروف ومواقف التأكد، ظروف ومواقف الخطر، ظروف ومواقف عدم التأكد. وإذا كان هناك إجماع على مستوى الفكر الأكاديمي النظري بخصوص تفسير طبيعة ظروف التأكد وعدم ملاءمته لمجال اتخاذ قرار الاستثمار، فإن الباحث يرى أن هناك خلاف وعدم اتفاق واضح بشأن تفسير طبيعة ظروف الخطر وظروف عدم التأكد ومدى ملاءمة كل منهما لقرار الاستثمار. وفيما يلي سوف يتناول المؤلف دراسة كل من هذه المواقف بهدف التوصل في النهاية إلى الظروف الملائمة لمجال اتخاذ قرار الاستثمار.

ظروف التأكد والتيقن Certainty and Deterministic Environment

تشير ظروف التأكد والتيقن الكامل إلى أن متخذي القرار لديهم فكره وعلم كامل بما سيحدث في المستقبل ومن ثم يمكنهم تحديد أن حادثاً واحداً سوف يقع بدرجة ثقة ١٠٠٪ أو باحتمال واحد صحيح، ونتيجة لذلك فإن متخذي القرار يمكنهم أن يحددوا قيمة

---

(1) *Ibid*., p. 56.

واحدة لكل عنصر مؤثر في قيمة الاستثمار – ومـن ثـم فـإن تقديـرات التدفقـات النقديـة لكل استثمار تكون مؤكدة الحدوث وذلك بسبب:

أ – عدم وجود حـالات طبيعيـة أو أحـداث وإنمـا توجـد حالـة طبيعـة وحـدث واحـد فقـط مؤكد.

ب – يمكن التعبير عن قيمة العناصر المؤثرة والمحددة لقيمة المشروع على أساس التقدير في نقطة Point Estimate أو التقدير في صـورة رقـم Single Estimate أو مـا يسـمى بأحسن تقدير Best Estimate.

ولقد نشأت فكـرة اتخاذ القـرارات والاختيـار بـين البدائـل في ظل ظـرف التـأكد والتيقن الكامل عن طريق علماء الطبيعة والاجتمـاع، حيـث تم التـأكيد على أن القوانـين الخاصة بالعلوم الطبيعية والأساليب الكمية المجددة المتعلقة بها يجب أن تمتد لتطبـق على العلوم الاجتماعيـة، لكن بلا شك فإن التغير الحديث في العلوم الاجتماعيـة قـد سـاعد كثـيرا على التقليل من صحـة وجهـة النظـر هـذه [1]. ويـرى المؤلـف أن فـرض التيقـن الكـامل هـذا فرض مثالي ولا يلائـم أبدا مجال اتخاذ قرار الاستثمار – ولا شـك فـهناك إجمـاع عـام سـواء على المستوى النظري أن ظروف التأكد الكامل غير موجودة أبدا في حالة قرارات الاسـتثمار بسبب:

١- وجود فاصل وبعد زمني كبير بين لحظة حـدوث مدخـلات قـرار الاسـتثمار (الإنفـاق المبدئي) وتاريخ اكتمال ظهور نواتج ذلك القرار أو مخرجـات القـرار. وكلمـا كـبر ذلـك الفاصل الزمني كلما زاد عنصر عدم التأكد.

٢- تعدد الظروف والأحداث المستقبلة التي تخرج عن نطاق وسيطرة متخذ القرار ومـن ثم لا يمكن تحديـد حالـة طبيعيـة واحـدة فقـط مؤكـدة الحـدوث فليـس هنـاك شـيء مؤكد حدوثه في ذلك العالم في المستقبل سوى الموت والبعث، ثم يمكن القول بأن هناك

---

(1) Wilson, C., and M. Alexis, ***Basic Frame Works for decision readings in management strategy and tactics***, edited by J.G. Hutchinson, Holt, fine hart and Winston, Inc., 1971, pp. 127 – 128.

شيئا واحدا فقط مؤكد الحدوث في المستقبل وهو أنه ليس هناك شيء مؤكد، وإذا كانت تلك العبارة سليمة فهي أيضا غير سليمة [١].

ظروف عدم التأكد والمخاطرة: Risk And Uncertainty

يرى المؤلف أن هناك خلافا بين الكتاب والباحثين في تفسير طبيعة كل من ظروف عدم التأكد وظروف الخطر وسوف يتناول المؤلف كافة الآراء في هذا المجال بهدف التوصل في النهاية إلى رأي قاطع في الظروف المتحكمة والمؤثرة في مجال اتخاذ قرار الاستثمار.

أولا: ينادي الرأي الأول بعدم التفرقة بين كل من مصطلحي الخطر وعدم التأكد حيث يمكن استخدامهما بشكل متبادل ومترادف للإشارة إلى التغير في العوائد المتوقعة الخاصة بمشروع استثماري معين. وطالما أن هناك درجة من عدم التأكد من نتائج المستقبل فإنه يمكن القول بأن قرار الاستثمار يتخذ في ظل ظروف الخطر [٢].

وينتقد ذلك الرأي على أساس أنه يمكن التفرقة بين كل من ظروف الخطر وعدم التأكد إذا تم الاستناد إلى أساس معين للتفرقة، كأساس درجة المعلومات مثلا ومدى دقتها المتاحة لمتخذي القرار بشأن الأحداث المستقبلة.

ثانيا: ينادي الرأي الثاني بضرورة التفرقة بين ظروف الخطر وعدم التأكد، حيث يمكن لمتخذ القرار في ظل ظروف الخطر أن يقوم بالتحليل بالاستناد إلى معلومات وتوزيعات احتمالية بشأن الأحداث المستقبلة، في حين أنه في ظل ظروف عدم التأكد لا يتوفر لمتخذ القرار معلومات كافية للتوصل إلى تقديرات احتمالية [٣].

---

(1) Barish, Norman N., ***Economic Analysis for Engineering and Managerial decision-making***, Magraw-Hill book Co., N.Y., 1978, pp. 307 – 308.

(2) Ingler, George, Op.Cit., p. 149.

د. إبراهيم السباعي، دراسات في التقييم المالي للمشروعات الجديدة، مكتبة الشباب، القاهرة، ١٩٨٠، ص ١٢٥.

(3) - Henderson, Clean and Bornett Andrew, Break even Value, A Programmatic Approach to Capital Budgeting under risk and uncertainty, ***Management Accounting***, Jan. 1978, p. 49.

- Gitman, L.J. ***Principles of Managerial Finance***, Harper and Raw, Pub., London, 1979, P. 326.

- د. عبد المنعم عوض الله، مرجع سابق ص ٣٢٩.

ويرى المؤلف أن ذلك الرأي يتميز عن الرأي السابق بأنه ركز على ضرورة التفرقة بين ظروف الخطر وعدم التأكد بالاستناد لأساس معين واضح، حيث يتمثل هذا الأساس في درجة المعرفة بالتوزيعات الاحتمالية للأحداث والنواتج المستقبلة حيث تكون معروفة في ظل ظروف الخطر في حين تكون غير معروفة في ظل ظروف عدم التأكد.

ويرى المؤلف أن ذلك الرأي لم يوضح طبيعة ونوع التوزيعات الاحتمالية التي يمكن القيام بعملها في ظل ظروف الخطر بشكل صريح، كذلك يختلف المؤلف مع ذلك الرأي في قصره تفسير طبيعة ظروف عدم التأكد على المواقف التي يتعذر فيها وضع الاحتمالات فقط حيث من الصعب تصور أن متخذي القرار الذين عاشوا لفترة طويلة في مجال الأعمال وبعد أن اكتسبوا خبرة ودراية لن يتأثروا بما لديهم من خبرات وتوقعات عن المستقبل عند إعداد تقديرات المستقبل – ومن ثم فمن الصعب تصور عدم وجود ترجيحات لديهم خاصة بحدوث كل ظرف من الظروف المؤثرة على نواتج القرار، ومن الصعب أيضا مطالبتهم بعدم السماح لخبرتهم وتوقعاتهم بالتأثير على تلك التقديرات[1].

ثالثا: ويرتكز الرأي الثالث على نفس أساس التفرقة السابقة بين ظروف الخطر وعدم التأكد حيث في ظل الخطر يكون التوزيع الاحتمالي للعوائد معروف، ويتم تقدير ذلك التوزيع إما بناء على احتمالات موضوعية أو ذاتية، أما في ظل ظروف عدم التأكد فيكون ذلك التوزيع الاحتمالي غير معروف – ويضيف ذلك الرأي بأنه للتغلب على مشكلة عدم التأكد يتم إدخال وتقدير احتمالات ذاتية شخصية لتحويل ظروف عدم التأكد لظروف خطر[2]. ومن ثم فقد انتهى ذلك المذهب إلى استخدام كل من الخطر وعدم التأكد بشكل مترادف.

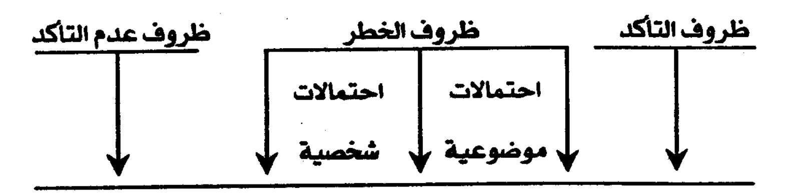
---

(1) Farrar, D. Eugene, *The Investment Decision Under Uncertainty*, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1962, p. 5.

(2) - Porter Field, James, *Investment Decisions and Capital Costs*, Prentice-Hall, Inc., Englewood, Cliffs, N.J., 1965, pp. 107 – 108.

- Levy, Haim and M. Sarnat, *Op.Cit.*, pp. 189 – 191.

ويرى المؤلف أن ذلك الرأي يمتاز بأنه أوضح طبيعة وأنواع الاحتمالات التي يمكن أن تسود في ظل ظروف الخطر بشكل صريح[١]. حيث يمكن تبيان تلك الاحتمالات عن الشكل التالي[٢]:



مواقف القرار المختلفة، وأنواع الاحتمالات التي يمكن أن توجد خلالها

رابعاً: ويرى المذهب الرابع أنه في ظل ظروف الخطر وعدم التأكد يواجه متخذ القرار عددا من الظروف التي يمكن أن يحدث إحداها مستقبلاً، ولكنه لا يعرف على وجه التأكيد أي من هذه الظروف سوف يتحقق فعلاً، ولكن تتميز ظروف الخطر عن ظروف عدم التأكد في أنه في ظل تلك الظروف يكون لدى متخذ القرار بيانات سابقة عن تجارب وقعت فعلاً بالماضي تمكنه من تحديد احتمال تكرار تلك الظروف مستقبلاً، في حين أنه في ظل ظروف عدم التأكد لا توجد مثل تلك البيانات ومن ثم فإن الفيصل في التفرقة بين ظروف الخطر وظروف عدم التأكد هو توافر أو عدم توافر بيانات موضوعية عن التوزيع الاحتمالي للأحداث[٣].

---

(١) الاحتمالات نوعان احتمالات موضوعية وهي التي تستخدم للتعبير عن درجة ترجيح ونوع الأحداث المستقبلة بتأكد نسبي وذلك عندما يكون ذلك الحدث قد تكرر وقوعه وحيث يكون لدى متخذ القرار بيانات عن نتائج التجارب السابقة وعدد مرات الحدوث، ومن ثم يكون احتمال وتوقع الحدث هو نسبة عدد تكرار الحدوث إلى مجموع عدد التكرارات الكلية لإجراء التجربة، أما الأخرى فهي احتمالات ذاتية والتي يخضع تقديرها للخبرة والمعرفة الشخصية لمتخذ القرار حيث في حالة عدم توافر البيانات الموضوعية يلجأ متخذ القرار للتعبير عن درجة ترجيح وقوع الحدث مستقبلاً مستندا إلى رأيه الشخصي وتوقعه للظروف المستقبلة.

- Hellriegl, Don and John Siocum, ***Management contingency Approaches***, Addison-Weston, Pub. Co.,
- ***Ibid.***, p. 181 – Inc., 1975, pp. 180 – 181.

(2) Hunt, Person and Victor L. Andrews, ***Financial***.

(3) ***Management: Cases and Readings***, Richard D. Irwin Homewood, Illinois, 1968, p. 666.
Farrar, D. Eugene, ***Op.Cit.***, p. 2.
د. حنفي زكي عيد، دراسة الجدوى للمشروعات الاستثمارية، ص ١٦٣.

ويرى المؤلف أن ذلك الرأي يمتاز بتفسيره الواضح لطبيعة ظروف الخطر، والتفرقة بين ظروف الخطر وعدم التأكد على أساس واضح وصريح وهي مدى توافر البيانات الاحتمالية أو عدم توافرها بخصوص التوزيعات الاحتمالية لأحداث المستقبل.

وينتقد المؤلف ذلك الرأي أيضاً في أنه إذا كان قد بين طبيعة ظروف الخطر صراحة إلا أنه على الرغم من ذلك لم يوضح طبيعة وجوهر ظروف عدم التأكد صراحة وبشكل واضح.

خامساً: ويعتمد المذهب الخامس على التفرقة بين ظروف الخطر وعدم التأكد على النحو التالي:

١- يفترض في ظل ظروف الخطر أن متخذ القرار على علم بحالات الطبيعة المستقبلة التي يمكن أن تحدث وتؤثر على العناصر والمعالم العامة للقرار، وأن يكون متخذ القرار على وضع احتمالات لحدوث كل حالة من حالات الطبيعة.

٢- بينما يفترض في ظل ظروف عدم التأكد أن متخذ القرار يكون أو قد لا يكون على علم بكل حالات الطبيعة المختلفة التي تؤثر على القرار، أو أن يكون متخذ القرار أو قد لا يكون قادر على وضع توزيع احتمالي حدوث كل حالة من تلك الحالات.

ويرى المؤلف بأن ذلك المذهب يمتاز بأنه يساعد على تفسير وتوضيح طبيعة وجوهر كل من ظروف الخطر وظروف عدم التأكد، ولكن ينتقد الباحث هذا الرأي لأنه لم يوضح طبيعة أو نوع الاحتمالات التي يمكن وضعها في ظل ظروف الخطر، وتلك التي يمكن عملها في ظل ظروف عدم التأكد[1].

سادساً: يفرق المذهب السادس بين ظروف الخطر وظروف عدم التأكد على النحو التالي:

١- أحوال الخطر وهي تلك الظروف التي تتعدد فيها حالات الطبيعة أو الأحداث التي يمكن أن تتحقق مستقبلاً ولا يعرف متخذ القرار مقدماً أي من تلك الأحداث سيتحقق مستقبلاً غير أن لديه فكرة كاملة عن احتمالات حدوث تلك الظروف

---

(1) Clark John, Thomas Hidelang and Robert pritchard, ***Capital Budgeting: Planning and Control of Capital Expenditures***, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs; N.Y., 1979, p. 117.

المستقبلة غير أنه يشترط أن تكون الاحتمالات موضوعية أي بناء على توزيعات تكرارية.

٢- أحوال عدم التأكد: حيث يتم تقسيم أحوال عدم التأكد إلى قسمين فرعيين:

أ - حالة الجهل الكامل وهي الحالة التي لا يوجد لدى متخذ القرار أي معلومات احتمالية بشأن الأحداث المستقبلة ومن ثم يكون غير قادر على وضع توزيع احتمال لتلك الأحداث المحتملة.

ب - حالة الجهل الجزئي: وهي الحالة التي يكون فيها لدى متخذ القرار معلومات كافية تمكنه من وضع احتمالات لحدوث الأحداث والنواتج المختلفة، وتأخذ تلك الاحتمالات شكل الاحتمالات الذاتية الشخصية وتلك الاحتمالات ذات أهمية كبيرة في عملية اتخاذ القرار.

ويرى المؤلف أن ذلك الرأي يمتاز بأنه أوضح طبيعة ظروف الخطر بشكل واضح ونوع الاحتمالات الذي يسود فيها، بالإضافة لذلك فهو قد بين أيضاً وفسر ظروف عدم التأكد بشكل واضح وصريح وقد ارتكز على ضرورة التفرقة بين كل من ظروف الخطر وعدم التأكد بناء على أساس واضح وصريح.

ولا يتفق المؤلف مع المذهب السادس حيث يتمشى ذلك الاتجاه أساساً مع الاتجاه الشائع لتحديد مواقف اتخاذ قرار الاستثمار والذي يرتكز على تقسيم مواقف اتخاذ القرار إلى ظروف معينة وظروف مخاطرة وظروف عدم تيقن وعدم تأكد(٢).

سابعاً: بالإشارة إلى واقع الأمر وطبيعة قرارات الاستثمار وخصائصها يتضح أن قرار الاستثمار يتعلق بالمستقبل ومحاولة التنبؤ بأحداثه - ومن ثم فهناك ظرف واحد

---

(1) Emory, William and Pounell Niland, ***Making Management Decisions***, Boston, Houghton Milflin, Co., 1968, p. 104.
Laufer, Arthur, *C., Operations Management*, Second-Edition, South-Western Pub. Co., Cincinnal, Ohio, 1979, p. 44.

د. أحمد فؤاد عبد الخالق، قياس كمية وقيمة المعلومات في نظم اتخاذ القرارات، بحث منشور في مجلة المحاسبة والإدارة والتأمين للبحوث العلمية، كلية التجارة، جامعة القاهرة.

فقط يتعلق بذلك القرار هو ظرف عد التأكد. ومن هنا يمكن القول بأن كل قرار استثماري يتم اتخاذه في ظل ظروف عدم التأكد[1].

فكافة قرارات الأعمال الهامة يتم اتخاذها في ظل ظروف عدم التأكد ويتعين على الإدارة أن تختار بديلا واحدا من البدائل المتاحة لها، علما بأن كافة مسارات العمل البديلة الممكنة تعتمد وتتوقف على أحداث لا يمكن التنبؤ بها على وجه التأكد والتيقن الكامل[2].

فالقرار الاستثماري يبنى عادة على مجموعة من التقديرات الخاصة بالمستقبل، وحيث أنها مجرد تنبؤات بأحداث المستقبل، فمن المحتمل أن يختلف نواتج قرار الاستثمار بدرجة كبيرة أو قليلة عن التقديرات المبدئية الأصلية، فالمستقبل غير مؤكد أبدا وأي محلل يتجاهل أخذ عدم التأكد في اعتباره عند إعداد بيانات المدخلات اللازمة للتقييم، سوف يترتب على ذلك في النهاية اتخاذ قرار غير سليم لتخصيص الأموال[3].

وتأسيسا على ما سبق فإن الباحث يختلف مع المذاهب السابقة في أنها كلها ترتكز على التقسيم العرفي لمواقف اتخاذ القرار. وذلك لأن الاتجاه الشائع لا يتمشى مع طبيعة وخصائص قرار الاستثمار. وعلى هذا الأساس فإن هناك وحيدا ولايتلاءم ظرفا ويتحكم في اتخاذ قرار الاستثمار هو ظرف عدم التأكد.

وقد يفترض في ظل ظروف عدم التأكد أن الظروف المستقبلة ستكون محددة ومؤكدة حيث يتم في ذلك المقام دراسة ظرف واحد فقط، وقد يفترض أن تكون الأحداث إحتمالية أو تصادفية حيث يتم دراسة مجموعة من الظروف البديلة واحتمالات حدوثها المختلفة، وقد يفترض أن تكون الأحداث أو الأحوال المستقبلة بين المؤكدة وغير المؤكدة، أي تجمع بين المحددة والتصادفية[1].

يتفق المؤلف مع ذلك الرأي في أنه قد حدد بدقة الظرف الوحيد الذي يتلاءم ومجال اتخاذ قرار الاستثمار وهو ظرف عدم التأكد، كذلك فذلك الرأي يمتاز بأنه حدد

---

(1) Schalaifer, Robert, ***Analysis of Decision under uncertainty***, MaGraw-Hill, Book Co., N.Y., 1969, p. 4.

(2) Mao, James. C.T., ***Quantitative Analysis of Financial Decision***, The Macmillan Company, Collier-Macmillan Limited, London, 1969, p. 15.

(3) Fleisher, Gerald A., ***Capital Allocation Theory, The Study of Investment Decisions***, Merdith. Corporation, N.Y., 1969, p. 5.

الافتراضات المختلفة التي يمكن الاستناد إليها عند تقييم المشروع الاستثماري في ظل مشكلة عدم التأكد المحيطة بتقدير العناصر المؤكدة في قيمة المشروع الاستثماري. ولكن يختلف الباحث مع ذلك الرأي في تفسيره للافتراض الثالث وهو افتراض أن تكون المواقف بدون توزيع محدد وهو افتراض يجمع بين الافتراض الأول والثاني، حيث يمكن ضم جزئي هذا الافتراض إلى الافتراض الأول وهو افتراض الظروف المحددة أو إلى الافتراض الثاني وهو افتراض الظروف التصادفية والاحتمالية.

ثانيا: إطار مناهج تقييم الاستثمار:

تقوم كافة مناهج تقييم الاستثمار سواء العملية التطبيقية أو او النظرية الأكاديمية على الافتراضات التي يمكن وضعها للحد من مشكلة ظروف عدم التأكد المحيطة بتقدير العناصر المكونة لقيمة المشروع الاستثماري. فظروف عدم التأكد هي الظروف المتحكمة في جميع قرارات الاستثمار ولا شك أن هذه حقيقة تتمشى مع واقع الأمر وطبيعة وخصائص الاستثمار – فمتخذ القرار إما أن يكون متأكدا من المستقبل أو غير متأكد منه ولا يعرف المستقبل بكل دقة ويقين غير الله سبحانه وتعالى.

فمن أجل مواجهة مشكلة عدم التأكد التي تحيط بتقييم الاستثمار يمكن أن يفترض متخذ القرار أن البيئة التي سيتم على ضوئها تقييم الاستثمار إما:

أ – ستكون محددة على وجه التيقن والتأكد – أي افتراض التأكد مبدئيا مع الأخذ في الاعتبار ظروف عدم التأكد ذاتيا عند عمل التقديرات نفسها، وقد يتم تعديل التقديرات بعضها أو كلها بطريقة منخفضة نوعا ما، أو قد يتم تحديد أفق محدد يتم خلال التنبؤ بالعناصر المؤثرة في قيمة المشروع الاستثماري، وقد يتم رفع معدل الخصم بطريقة معينة حتى يتم تعويض درجة الخطر الناشئة عن عدم التأكد، وقد يتم الالتجاء إلى اختبارات ودراسات الحساسية أو أسلوب ماذا إذا، حيث يتم دراسة وتحديد مدى استجابة النتائج الخاصة للتغيرات في قيم المتغيرات، وقد يتم استخدام معا يير نظرية القرار التي تعتمد على نظرة القائم بالتقييم المتشائمة أو المتفائلة بالنسبة للمستقبل وأهمها معيار أكبر قيمة في ظل افتراض تحققه أسوأ الأحداث أو في ظل افتراض تحققه أفضل الأحداث أو معيار الأرباح المضاع.

---

(1) Hanssamann, Fred, *Operation Research Techniques For Capital Investment*, John Wiley and Sons, 1968, p.17.

ب – ستكون تصادفية أو احتمالية حيث يفترض أن الظروف التي سوف تتحقق يتم تحديدها هي واحتمالاتها بشكل موضوعي أو ذاتي، وفي ذلك المجال فإن متخذ القرار لا يكفيه معرفة العائد كوسيلة للمفاضلة بين المشروعات الاستثمارية، وإنما يحتاج بالإضافة لذلك إلى معلومات كمية عن مقدار الخطر الذي يحيط بالمشروع والاحتمالات المختلفة لتحقيق عائد المشروع الاستثماري. وطبقا لذلك يمكن استخدام عدة أساليب سوف يتم تناولها فيما بعد أهمها أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية.

خلاصة الفصل الأول

تناول الفصل الأول دراسة أساسيات تقييم المشروعات الاستثمارية، والإطار العام لمناهج تقييم المشروعات الاستثمارية، وأهم النتائج الرئيسية لهذا الفصل هي:

١- يعتبر البعد والفاصل الزمني الكبير بين حدوث النفقة الاستثمارية ومقدار وتوقيت الحصول على نواتج هذا الاتفاق هو أساس مشاكل تقييم المشروعات الاستثمارية حيث يعد هذا الفاصل الزمني المتغير الأول لمشكلة عدم التأكد والقيمة الزمنية للنقود وتقلبات الأسعار.

٢- يعد اتخاذ قرار الاستثمار تطبيقا للنظرية الاقتصادية للمنشأة والتي لا يجب أن يقل عندها الدخل الحدي عن التكاليف الحدية، وبتعبير آخر يقبل الاستثمار فقط عندما لا يقل معدل العائد المتوقع الحصول عليه عن معدل العائد المطلوب أو معدل العائد على الاستثمار عن معدل الخصم الملائم.

٣- تعتبر عملية إعداد تقديرات التدفقات النقدية المتوقعة أهم خطوة عند تقييم هذا الاستثمار بسبب اعتماد جميع الإجراءات التالية على هذه التقديرات، والنقطة الهامة لا تتمثل في تحقق هذه التقديرات على الوجه المخطط، وإنما في احتمال أن يؤدي وجود أخطاء بها إلى اختيار خاطئ للبديل الاستثماري الأفضل.

٤- يتوقف تحديد معدل الخصم الملائم على المنهجية المتبعة في تقييم الاستثمار، بمعنى آخر يجب عدم استخدام مصطلح تكلفة رأس المال كمرادف لمعدل الخصم في جميع الأحوال حيث قد يكون معدل العائد الخالي من الخطر هو معدل الخصم الملائم.

٥- تقوم عملية تقييم الاستثمار على مبدأ هام هو إنتاجية رأس المال والتي يتم قياسها باستخدام معدل العائد المتوقع الحصول عليه مع مراعاة التوقيت الذي حدثت فيه النفقة، وكذلك التوقيت الذي تم خلاله اكتمال الحصول على العوائد المتولدة من هذا الاستثمار.

٦- لا يتلاءم التقسيم التقليدي لظروف اتخاذ القرارات (ظروف التأكد، ظروف الخطر، ظروف عدم التأكد) مع طبيعة وخصائص قرارات الاستثمار وذلك لأن هناك ظرفا واحد فقط هو الذي يحكم قرار الاستثمار هو ظروف عدم التأكد.

٧- عند تقييم المشروعات الاستثمارية في ظل ظروف عدم التأكد (الظروف المتحكمة في قرارات الاستثمار) يتم وضع افتراضات للحد من مشكلة عدم التأكد عند تقدير بيانات المدخلات اللازمة للتقييم، فقد يفترض أن الظروف المؤثرة في العناصر المكونة لقيمة الاستثمار ظروف احتمالية أو قد يفترض أنها غير احتمالية، وعلى هذا الأساس يمكن وضع إطار مناهج تقييم الاستثمار، وهذا ما يتناوله المؤلف في الفصلين الثاني والثالث.

الفصل الثانى
مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية
فى ظل الظروف غير الاحتمالية

مقدمة :

يتناول المؤلف فى هذا الجزء من البحث دراسة مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية. فى ظل افتراض ان الظروف غير احتمالية أى ظروف محددة ومؤكدة، وتعتبر مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية فى ظل هذه الظروف هى المناهج الشائعة الاستخدام فى الحياة العملية وذلك لبساطتها وسهولتها . حيث ترتكز هذه المناهج على التعبير عن المتغيرات الأساسية والتى تؤثر على التكاليف والايرادات والمستلزمات الاستثمارية على أساس تقديرات ذات رقم وحيد مع أخذ عدم التأكد فى الحسبان بطريقة ذاتية معينة كما سيتضح عند مناقشة الأساليب الخاصة التى ترتكز على هذا الافتراض. وتأسيسا على هذا يتناول المؤلف فى بداية الفصل الثانى منهجية التأكد المفترضة ثم يتناول بعد ذلك منهجية دراسة واختبار الحساسية وأخيرا دراسة استخدام معايير نظرية القرار فى تقييم المشروعات الاستثمارية.

وعلى هذا الأساس يمكن تقسيم الفصل الثانى الى ثلاثة مباحث رئيسية :

المبحث الأول : أساليب منهجية التأكد المفترضة .

المبحث الثانى : دراسات تحليل واختبار الحساسية .

المبحث الثالث : معايير نظرية القرار .

المبحث الأول

أساليب منهجية التأكد المفترضة

Assumed Certainty Approach

مقدمة :

تعتبر أساليب منهجية التأكد المفترضة من أكثر الأساليب التقليدية شيوعا واستخداما فى الحياة العملية التطبيقية . وسوف يتناول المؤلف فى هذا المبحث أهم هذه الاساليب حيث يتناول المؤلف أسلوب التأكد البسيط، أسلوب التعديل المتحفظ، أسلوب الأفق المحدد وأسلوب تعديل معدل الخصم .

أولاً : أسلوب التأكد البسيط :

معظم النماذج التقليدية التى ما زالت تستخدم لتقييم المشروعات الاستثمارية فى التطبيق العملى حتى الآن هى نماذج تفترض أن ايرادات وتكاليف المشروع الاستثمارى يمكن معرفتها بدرجة كبيرة من التأكد، ولذلك تتحدد الايرادات المتوقعة فى صورة قيمة واحدة، كذلك يعبر عن قيمة كل عنصر من عناصر التكاليف المقدرة للتشغيل سنويا فى صورة رقم واحد، كما تتحدد قيمة كل عنصر من عناصر التكاليف الاستثمارية فى صورة رقم واحد، ومن ثم فانه عن طريق استخدام تقديرات ذات رقم واحد لكافة العناصر يمكن التوصل الى قيمة واحدة للناتج عن طريقة استخدام طرق ومؤشرات التقييم والتى تعتمد وترتكز جميعها على مقارنة مقاييس الاداء المتوقعة بالمعايير المحددة من قبل .

فعلى سبيل المثال ان تكون فترة الاسترداد المحسوبة أقل من فترة الاسترداد المحددة عن طريق الادارة، الا تقل صافى القيمة الحالية للمشروع الاستثمارى عن الصفر، أو أن يكون معدل العائد الداخلى على الاستثمار اكبر أو يساوى تكلفة رأس مال المشروع.[١]

أما عن آثار التأكد فتقوم الادارة بأخذه فى اعتبارها بطريقة ذاتية عند القيام بتقدير العناصر الأساسية، وفى غالبية الاحوال فان اسلوب افتراض التأكد يتم ادماجه أو

---

(1) Canada, John., R ., The Consideration of Risk and Uncertainty, In Capital Investment Analysis, ***Management International Review***, Vol.7.No.1969. pp.47-55.

استخدامه مندمجا مع واحد أو أكثر من الأساليب الأخرى التالية . وهذا الأسلوب يستخدم بصفة منتشرة وشائعة فى التطبيق العملى لأنه يعد أسلوبا بسيطا لا يتطلب معلومات معقدة، كما أنه سهل الأداء أكثر من أى أسلوب آخر. على الرغم من ذلك فهو يعتبر أسلوبا منتقد حيث تتمثل نقطة الضعف الأساسية فى تجاهله دراسة احتمالات التغير والتشتت.

ثانيا: منهجية التعديل المتحفظ Conservative Adjusting

تتشابه تلك المنهجية مع الأسلوب السابق حيث بناء على تلك المنهجية يتم تعديل تقديرات أى عنصر او كافة العناصر بطريقة متحفظة وذلك بهدف اخذ مظاهر عدم التأكد المحيط بتلك التقديرات . حيث قد يتم تخفيض الايرادات والعوائد المقدر اكتسابها وتحققها فى حين يتم زيادة المدفوعات لمقدار سدادها، وقد يتم تقصير أو تقليل العمر الاقتصادى للمشروع، وقد قام البعض [١] باستخدام ذلك الاسلوب حيث اعتمد على دراسة مدى التغير فى حياة المشروع فقط وذلك حتى يحصل على بيانات تتميز بدقة كافية. وتعتبر تلك المنهجية منتقدة أيضا لانها تتضمن تقديرات ذاتية وصعبة للتعبير عن درجة التعديل الذى يتعين عمله من أجل تعويض الدرجة المختلفة لعدم التأكد.

ثالثا: أسلوب ومنهجية الأفق المحدد The Finite Horizon

تتشابه تلك الطريقة مع الطريقةالاولى السابقة حيث يحدد المخطط عددا معينا من السنوات التى يرى أنه يستطيع أن يتوصل عندها الى تقديرات وثيقة للتدفقات النقدية التى تحدث خلال الفترة ويطلق على تلك الفترة باصطلاح افق التخطيط، اما التدفقات التى يتوقع أن تحدث بعد تلك الفترة يتم تحليلها وتعتبر قيمتها صفرا ومن ثم لاتدخل فى تقييم المشروع الاستثمارى، هذا ويتم تحديد الافق بالاعتماد على المعلومات والخبرة المتاحة وحياة المشروع وتفصيلات المستثمر [٢] . وينتقد هذا الأسلوب فى أن تحديد الأفق لا يتم على أساس علمى نسبيا كما أن عدم امكان تحديد التدفقات النقدية

---

(1) - Edelman, Franz and Joels Greenberg, *Op. Cit.*, p. 57.
- McaArthur, John H., The Estimated Economic Life of An Investment Under Uncertainty, *Engineering Economist*, Vol . 5, No. 4, spring 1960, pp. 16-40 .

(2) Samules, J.M., and F.M. Wilkes, *Management of Company Finance*, Thomas Nelson and Sons, Ltd., Britain, 1980, p. 217.

التى تتحقق بعد أفق التخطيط بدقة يجب ألا يعتبر مبررا لتجاهل تلك التدفقات من التحليل .

رابعا: مراجعة وتعديل معدل الخصم Revising Cut-Off Rate

يتشابه هذا الاسلوب مع أسلوب التأكد المفترض البسيط حيث يقضى أسلوب تعديل معدل الخصم أن يتم تغيير الحد الادنى المقبول لمعدل العائد او معدل الخصم الملائم طبقا لدرجة عدم التأكد. فكلما زادت درجة عدم التأكد ارتفع الحد الأدنى المقبول لمعدل العائد المستخدم .

وينتقد هذا الأسلوب من حيث عدم وجود أساس علمى يمكن الاستناد اليه لتحديد مقدار التعديل فى معدل الخصم حيث يعتبر هذا أمرا صعبا وأمرا ذاتيا شخصيا وليس موضوعيا، كما أن هذا الأسلوب معيب ويظهر ذلك اذا كان للمشروع عمر اقتصادى ليس كبيرا .

المبحث الثانى

دراسات تحليل الحساسية

Sensitivity Studies

مقدمة :

تعتبر دراسات تحليل الحساسية من المناهج التقليدية التى تستخدم استنادا على منهجية التأكد المفترضة، حيث ترتكز هذه الدراسات على أداء اختبارات متتابعة للحساسية، وتوضح هذه الدراسات مدى حساسية طريقة معينة لتقييم المشروعات مع التغيرات فى القيم المستخدمة اساسا للقياس .

وفى هذا الجزء من الكتاب يتم دراسة مفهوم تحليل الحساسية، ومزايا استخدام هذه الدراسات فى مجال تقييم المشروعات الاستثمارية وحدود استخدامها .

مفهوم تحليل الحساسية :

يعرف تحليل الحساسية [1] باسلوب ماذا يحدث اذا .. ؟

ورياضيا فان تحليل الحساسية يعتبر دراسة من أجل تحديد كيف يمكن للتغيرات المحتملة أو الأخطاء المحتملة فى قيم المعلمات والتقديرات أن تؤثر على مخرجات النموذج .

ووفقا لمعناه التطبيقى فإنه يقصد به بوجه عام بأنه دراسة لاختبار استجابة نتائج النموذج (مخرجاته) للانحرافات المحتملة فى قيم المتغيرات، ومن ثم يمكن أن يقدم معلومات ذات قيمة كبيرة عند تقييم الخطر النسبى لمسارات العمل البديلة . [2]

وعلى هذا الاساس يمكن تكييف تحليل الحساسية بوجه خاص من أجل تقييم الخطر المرتبط بقرارات الاستثمار، ومن ثم فهو أسلوب يستخدم فى تقييم الخطر عندما تكون قيمة المتغيرات عرضة للتغير والانحراف . [3]

---

(1) Rappoport, Alfred, Sensitivity Analysis In Decision- Making. *The Accounting Review*, Vol. XIII, No.3.July,1967,p.441.

(2) *Ibid.*, pp.141-142.

(3) House, William C., The Usefulness of Sensitivity Analysis In Capital Investment Decisions, *Management Accounting* (Feb. 1966. pp.22-29).

ويعد أسلوب تحليل الحساسية فى صورته المبسطة محاولة قياس أثر التغير فى مدخلات ومخرجات حساب صافى التدفق النقدى وخلال فترات الانشاء والتشغيل على صافى القيمة الحالية أو معدل العائد الداخلى على الاستثمار .[1]

ويهدف ذلك الأسلوب الى قياس كيف يمكن ان تتأثر النتائج والمخرجات المرتبطة بنموذج القرار بالتغيرات فى بيانات المدخلات المهمة والتى تؤثر على تلك النتائج، من ثم فان ذلك الاسلوب يساهم بصفة رئيسية فى امداد الادارة بمقياس مالى لنتائج الاخطاء الممكنة عند التنبؤ .[2]

وأكثر الاساليب شيوعا واستخداما لتحليل الحساسية فى الحياة العملية لبساطته هو أن يتم تقدير النتائج الاكثر تفاؤلا والاكثر احتمالا والاكثر تشاؤما المرتبطة بمشروع استثمارى معين.[3]

وعلى ذلك الاساس يرى المؤلف أن تحليل الحساسية هو دراسة انتقادية تحليلية تهدف الى قياس درجة الخطر المحيطة بالمشروعات الاستثمارية، لانه يعتمد ويرتكز على قياس وتحديد آثار التغيرات التى ستحدث فى متغيرات المدخلات (الثوابت – المتغيرات الخارجية) ومتغيرات المخرجات على معايير القرار التى تحدد قيمة ذلك المشروع الاستثمارى (صافى القيمة الحالية – معدل العائد الداخلى ...) ومعرفة مدى حساسية تلك المعايير لتلك التغيرات أو الأخطاء .

وغالبا ما يستخدم مصطلح تحليل الحساسية والمحاكاه بشكل متبادل ولكن فى الحقيقة فانهما لا يعتبران مترادفين، وقد يؤدى تحليل الحساسية عن طريق اساليب تحليلية مثل البرمجة الخطية، أو عن طريق اساليب تجريبية مثل اسلوب المحاكاة او عن طريق مزيج او توليفة من هذين الأسلوبين.[4]

---

(١) د. عبد المنعم عوض الله، ص٣٦٤ .

(2) Horngren, C.T., *Accounting For Management Control An Introduction*, Prentice-Hall, Englewood. Cliffs, N.J., pp.429-430.

(3) Gitman, Lawrance, J., Principles of Managerial Finance, *Op.Cit.*, p. 311.

(4) Rappoport, A., *Op.Cit*, p. 441.

مزايا تحليل الحساسية :

وتتركز منهجية تحليل الحساسية فى محاولة تحديد آثار التغيرات فى التكاليف الاستثمارية مثلا اذا زادت بمقدار ١٠٪ (او انخفضت بذلك المقدار) على معيار اتخاذ القرار (معدل العائد الداخلى ...)، وهكذا يمكن اتباع نفس المنهجية مع باقى المتغيرات والعناصر المهمة فى حساب صافى التدفقات النقدية أو بمعنى آخر فى حساب المتغيرات الداخلية (المخرجات) .

ويتطلب تحليل الحساسية أن يقوم متخذ القرار بوصف المدى الذى تكون عليه متغيرات المدخلات لكل مقترح استثمارى ويمكن تحديد المدى الملائم مثل القيم التفاؤلية الأكثر احتمالات والقيم التشاؤمية. هذا ويتم اعداد دليل حساسية كل عنصر من عناصر اقتصادات التشغيل بحيث يعبر الدليل عن تغيرات معدل العائد الداخلى بالنسبة لتغيرات كل عنصر على النحو التالى :[1]

$$س = \frac{م}{\frac{ق ب - ق أ}{ق أ \times ١٠٠}}$$

$$= \frac{م \times ق أ}{(ق ب - ق أ) \times ١٠٠}$$

حيث أن :

س= دليل الحساسية   م= التغير المطلق فى معدل العائد الداخلى

ق ١ = القيمة المبدئية للعنصر محل التحليل.

ق ب = القيمة النهائية للعنصر محل التحليل.

وجدير بالذكر فانه كلما ارتفع مقدار دليل الحساسية (أى ارتفعت قيمة س) كلما دل ذلك على كبر حساسية معدل العائد الداخلى للتغيرات التى تحدث فى العنصر والمتغير محل التحليل . ويمكن استخدام دليل الحساسية لترتيب العناصر المهمة المؤثرة على معدل العائد الداخلى، كما يمكن دراسة آثار تغير تلك العناصر على معيار اتخاذ القرار.

---

(١) د. عبد المنعم عوض الله، مرجع سابق، ص ٣٦٦- ٣٦٧ .

على هذا الاساس يمكن القول بأن تحليل الحساسية يوفر عديد من المزايا التى يمكن ايجازها على النحو التالى :

١- يعتبر تحليل الحساسية تحليلا انتقاديا للعناصر والعوامل والمتغيرات التى تتحدد على أساسها النتائج المتوقع حدوثها، حيث يهدف الى إظهار أى هذه العوامل والمتغيرات كان له الأثر الأكبر على تلك النتائج وتبيان ما يمكن حدوثه للنتائج اذا ما كان هناك ثمة انحراف عن التقديرات المتوقعة للمتغيرات والعناصر الرئيسية .[١]

٢- يمد تحليل الحساسية ادارة الاستثمار بصورة دراسية ذات أهمية خاصة لمعرفة مدى تأثر معدل العائد الداخلى بتغيرات العناصر الاساسية لاقتصاديات التشغيل خاصة فى الاحوال التى يتم فيها اجراء هذه التقديرات عن سنة أساس معينة ومن غير المعلوم على وجه الدقة ما سوف تسفر عنه السنوات القادمة من تغيرات فى الاسعار فى السوق نتيجة لعوامل العرض والطلب أ و نتيجة لسياسات حكومية غير واضحة وقت اعداد هذه التغيرات حيث قد تكون الدراسة الأساسية قد أجريت فى وقت أعلنت فيه الحكومة بشكل غير نهائى أنه سوف يتم محاسبة المشروعات عن استهلاكها من الوقود بالاسعار العالمية وليس بالأسعار الجارية وهنا ليس من المؤكد ما سوف يسفر عنه اتجاه الحكومة فى شكلها النهائى . وهنا تبدو أهمية تحليل الحساسية حيث يتم حساب صافى التدفقات النقدى واستخراج معدل العائد الداخلى على أساس حساب تكلفة الوقود وغيرها بالأسعار الجارية المدعمة ثم دراسة الاثار المحتملة للسياسات الحكومية على الأسعار باستخراج معدلات عائد داخلية فى ظل افتراض حساب اسعار الوقود بالأسعار العالمية.[٢]

٣- يمكن استخدام تحليل الحساسية من مساعدة الإدارة فى تقييم درجة المخاطرة التى تحيط بالمقترحات الاستثمارية حيث يقوم بتوفير المعلومات عن مدى تجاوب او حساسية مقياس اتخاذ القرار مثل حساب معدل العائد الداخلى أو صافى القيمة

---

(1) Flower, John, *Computer Models For Accountants* Hagmarket Pub., Limited, London, 1973, pp.78 – 79.

(٢) د. عبد المنعم عوض الله، مرجع سابق ، ص ٣٦٦ .

الحالية مع التغيرات فى قيم العناصر المتخذة أساسا للقياس [1]. ولاشك أن تحليل الحساسية يساعد على مد الإدارة بالمعلومات الكافية عن المخططات الاستثمارية الحساسة لاخطاء تنبؤية معينة، وإمدادها بمؤشر عن الخطورة النسبية للمقترحات المختلفة . ومن ثم يمكن ادارة المشروع من اعداد خريطة باحتمالات معدلات العائد لمقترحات استثمارية بديلة. [2] ومن ثم تكون الادارة فى موقف تستطيع من خلاله تقدير ما اذا كانت المخاطر المحيطة بالمشروع من الضخامة لدرجة لا يمكن معها قبول ذلك المشروع.

٤- يظهر تحليل الحساسية أى المشروعات أكثر حساسية وتأثرا بالظروف المفترضة وبالتالى يمكن أن يحذر متخذ القرار من تلك المشروعات التى ترتفع فيها درجة الخطر بصفة خاصة عن غيرها – علاوة على ذلك فان تحليل الحساسية يظهر أيضا الظروف المسئولة عن حساسية بعض القرارات وبالتالى يحدد المواضع التى تعتبر جديرة ببذل الجهد الاضافى والتكلفة فى سبيل الحصول على معلومات اضافية ويمكن أيضا مساعدة الادارة فى تحديد ما اذا كان القرار المبدئى يجب تأجيل تنفيذه ريثما تتوفر المعلومات الكاملة . كذلك فان تحليل الحساسية يفيد أيضا فى تحديد العناصر التى يجب التوسع فى تطبيق التحليل الاحتمالى للمخاطر عليها . [3]

حدود تحليل الحساسية :

على الرغم من فوائد ومزايا استخدام تحليل الحساسية إلا أن هناك عديدا من التحفظات عليه يمكن ذكرها على النحو التالى :

١- عند استخدام تحليل الحساسية فمن الصعوبة بمكان أن يتم تحديد الآثار المتعلقة بالتوليفات المختلفة للتغيرات عند تقديرات متغيرات المدخلات وذلك عندما تتداخل وتتشابك المتغيرات فيما بين بعضها البعض، حيث يؤثر التغير المتعلق بمتغير أو عنصر ما على قيمة عنصر آخر . فمثلا اذا اتجه سعر البيع إلى الانخفاض

(1) Hassan, Nabil, R. Penny, Marquette and Joseph M., Mckeen, Sensitivity Analysis: An Accounting Tool For Decision – Making, Management Accounting, April. 1979, pp. 43 -44.

(2) Hertz, David, Risk Analysis in Capital Investment, Op .Cit ., p. 95.

(٣) د. حنفى زكى عيد، دراسة الجدوى للمشروعات الاستثمارية، ص ٣٧ .

فقد يتجه حجم المبيعات للارتفاع وقد يتطلب ذلك زيادة الطاقة الآلية إلى جانب ارتفاع تكاليف المخزون.[1]

٢- يتجاهل تحليل الحساسية الارتباط الزمنى بين التدفقات النقدية، ذلك الارتباط المعروف بالارتباط الأوتوماتيكي، وجدير بالذكر أن التقديرات لا تعتبر مستقلة على مدار الزمن حيث إن تقديرات سنة تعتمد على تقديرات سنة سابقة.[2]

٣- بالرغم من أن تحليل الحساسية قد يفيد فى تقييم درجة الخطر المتعلقة بالمقترح الاستثمارى إلا أنه يقدم مساعدة محدودة نسبيا فى حالة تقييم المشروعات الاستثمارية الدولية وذلك عند تحديد اثر مخاطر بيئة الدولة المضيفة للاستثمار والسبب يرجع الى كثرة المتغيرات المتشابكة التى تؤثر على قيمة ذلك المشروع الدولى.

٤- يحدد تحليل الحساسية دور المحلل المالى فقط فى تحليل تبعات تغيير النتائج والمخرجات نتيجة للتغير فى المدخلات وذلك بدلا من وضع احتمالات لامكانية حدوث هذه النتائج.[3]

٥- من الواضح أن تحليل الحساسية فى حد ذاته لا ينجم عنه أية قواعد محدودة لترتيب المشروعات والمفاضلة بينها بقدر ما يعبر عن وسيلة مبسطة لدراسة آثار تغيرات قيم عناصر اقتصادات التشغيل على معدل العائد الداخلى أو صافى القيمة الحالية للمشروع.[4]

---

(١) د. أحمد محمد موسى، معاملات الخصم بين التعديل بعنصرى الزمن والخاطرة، مجلة التكاليف، الجمعية العربية للتكاليف، العدد الثانى، مايو ١٩٧٩، ص ١٤.

(2) Murry, John R., Sensitivity Analysis In The Return on Investment Computation, ***Management Accounting***, May, 1969, p.14.

(3) Merrett, A.J., and Alan Sykes, ***The Finance and Analysis of Capital Projects***, Longman, London, p.155.

(٤) دكتور/ عبد المنعم عوض الله، مرجع سابق، ص ٣٦٨ .

المبحث الثالث

معايير نظرية القرار

Decision Theory

مقدمة :

اقترحت عدة معايير ومقاييس تدخل ضمن نظرية القرار(١). حيث يقوم كل معيار على افتراض أن هناك حدثا وظرفا معينا هو الذى سيسود وسيحدث مستقبلا ومن ثم يبنى المخطط تقديراته على أساس تحقق هذا الظرف المفترض وفى هذا الجزء سوف يتناول المؤلف معيار التشاؤم، معيار التفاؤل، معيار الأسف أو الأرباح المضاعة وأخيرا يتناول المؤلف نقد هذه المعايير وتحليلها .

١ـ معيار التشاؤم : Maximum Criterion

ويعكس هذا المعيار وجهة نظر متخذ القرار المتحفظ أو المتشائم . وطبقا لهذا المعيار فانه يتم تحديد العناصر والمتغيرات المؤثرة فى قيمة المشروع على أساس افتراض ان أسوا الظروف هى التى سوف تسود مستقبلا . ومن ثم فان متخذ القرار سوف يظهر الناتج الأسوأ المرتبط بكل مشروع وسوف يختار المشروع الذى يقدم أفضل هذه النواتج السيئة . بمعنى أنه سوف يختار اكبر القيم الصغرى .وهناك قرار مرتبط هو معيار اختيار أقل القيم القصوى المرتبطة بكل استراتيجية ويكون هذا المعيار مناسبا عندما تكون جميع النواتج خسائر .

٢ـ معيار التفاؤل: Maximax (Regret) Criterion

ويعتمد هذا المعيار على أساس نظرة القائم بالتقييم المتفائلة للمستقبل، ومن ثم يمكن تحديد العناصر المكونة للمشروع الاستثمارى فى ظل افتراضه ان افضل الظروف هى التى سوف تتحقق فى المستقبل.

---

(١) ينظر على سبيل المثال :

- Miller, D., and M.K.Starr, *Executive Decisions* and Operation Research, *2nd* ed., Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1969. Chapter 4.
- Westton, J.F., and E.B., *Op.Cit.*, Chapter 12 .
- دكتور/ حنفى زكى عيد، مرجع سابق، ص ١٨٨ – ١٩٧ .

ومعيار التفاؤل يهدف الى اختيار الاستراتيجية التى تقدم اكبر النواتج الممكنة.

٣ ـ معيار الارباح المضاعة أو الأسف Maximax(Regret) Criterion

وتتمثل فلسفة ذلك المعيار فى أن الإدارة تقوم باختيار المشروع الاستثمارى الذى يخفض مقدار الاسف أو الندم الذى يمكن أن يلحق بالمنشأة بقدر الامكان، وتنبع دوافع ذلك المعيار من الحقيقة القائلة بأنه بما أن موارد الشركة المتاحة دائما محدودة ويتعذر عليها تنفيذ جميع البدائل الاستثمارية، لذا يتعين عليها المفاضلة بينها لاختيار أفضلها، ولاشك أن اختيار مشروع معين سيترتب عليه رفض بديل آخر من ثم فهناك ربح مضاع قد يترتب على رفضه ذلك البديل، فاذا تبين للمنشأة بعد تنفيذ المشروع المختار أن الارباح المحققة منه أقل من أرباح البدائل الاخرى غير المختارة فهنا تشعر الادارة بالأسف والندم لفقدان هذه الأرباح المضاعة. والمشروع الأفضل هو الذى ينتج عنه أقل قدر من الأسف فى ظل أسوأ الظروف والأحداث ويتم بيان ذلك عن طريق إعداد مصفوفة الأسف وتكون الخطوة التالية بعد ذلك هو اختيار المشروع الذى يترتب عليه أقل أسف فى أسوأ الظروف.

ويرى الباحث أن استخدام تلك المعايير النظرية لم تحظ بالتأييد العملى وذلك لعدة أسباب يمكن ذكرها على النحو التالى :

١- اعتمادها على بعض الافتراضات التى ليس لها أصل تطبيقى عادة فى الحياة العملية[١]. حيث إن تلك النظرية قد تصلح للتطبيق فى حالة القرارات التى قد توصف بأنها حالة تعارض فى الصالح بمعنى أنها تعتمد أساسا على فرض وجود مباراة يشترك فيها المتنافسون والخصوم، وغنى عن البيان فان ذلك الغرض غير مقبول تطبيقه عند تقييم الاستثمار – حيث إن الطبيعة وهى الخصم الذى يفترض أن المنشأة تدخل فى مباراة تنافسية فى تلك الحالة لا تفكر ولا تخطط ضد المنشأة .[٢]

٢- إن استخدام معايير تلك النظرية فى تقييم الاستثمارات يترتب عليه التوصل الى تقدير قيمة العناصر المكونة لقيمة المشروع فى صورة رقم وحيد وذلك التقدير قد يوحى بالثقة والتيقن فى المستقبل، فعند استخدام معيار أكبر قيمة فى ظل أسوأ

(١) دكتور عبد المنعم عوض الله، المرجع السابق، ص ٣٦٩ .

(٢) دكتور / حنفى زكى عيد، المرجع السابق، ص ١٩٥ .

الأحداث عند تقييم الاستثمار فان ذلك يعنى تجاهل احتمال تحقق الظروف الأخرى والتى يمكن أن تحدث وتؤثر على قيمة المشروع.

ومن ثم يمكن القول بأن قيمة كل بديل استثمارى يحسب باستخدام تلك النظرية تنطوى على قدر كبير من عدم التأكد، ويرجع ذلك الى أن الظروف المتعلقة بكل نوع من البيانات اللازمة لتقييم المشروع (ايرادات تكاليف، عمر اقتصادى ...) تخضع لقدر كبير من عدم التاكد. ويؤدى اتباع هذه النظرية الى افتراض أن الظروف المؤثرة على تلك البيانات ستكون كلها حسنة أو سيئة. حسب نوع المعيار المستخدم وهذا تجميع خطير لعدم التأكد بحيث تصبح قيمة ناتج البديل المحسوب باستخدام هذه النظرية تنطوى على قدر كبير من عدم التأكد.

٣- تتجاهل المعايير السابقة أية معلومات خاصة باحتمالات تحقق الأحداث المختلفة ومن الصعب تصور أن القائم بالتقييم والذى عاش لفترة فى مجال الاعمال وبعد أن اكتسب خبرة لا توجد لديه ترجيحات لحدوث كل ظرف من الظروف التى يمكن أن تؤثر على القرار.

وعلى هذا الأساس فقد ادخلت عدة تعديلات على المعايير السابقة على النحو التالى :

أ) مقياس معامل التفاؤل **Coefficient of Optimism Criterion**

حيث لا يشترط أن يتحقق أفضل الظروف دائما — وتتخذ الادارة بصفة عامة موقفا وسطا بين افضل الظروف وأسواها وذلك يمكن عمله عن طريق ما يسمى بمعامل التفاؤل والذى يعبر عن وجهة نظر الادارة وترجيحها لحدوث كل ظرف .

ب) مقياس لابلاس أو مقياس تساوى الاحتمالات **Le Place Criterion**

وتكمن منهجية ذلك المعيار فى أن عدم معرفة متخذ القرار بأية توزيعات احتمالية متعلق بالظروف المتوقعة مستقبلا والتى تؤثر فى عناصر قيمة الاستثمار تؤدى الى عمل افتراض بسيط وهو تساوى احتمالات تحقق أى ظرف لاحتمال تحقق أى ظرف آخر أى أن احتمال حدوث كل من تلك الأحداث متكافئ . وطبقا لذلك المعيار يتم حساب المتوسط المرجح لأرباح كل مشروع ويتم اختيار المشروع الذى يحقق افضل ربحية متوقعة.

وعلى ذلك يمكن للمؤلف القول بأن معايير تلك النظرية تم اقتراحها حتى يمكن استخدامها فى تقييم الاستثمار فى حالات الجهل باحتمالات تحقق الاحداث المؤثرة فى عناصر قيمة المشروع الا أنه مما سبق حاولت معايير تلك النظرية أن تأخذ بصورة أو بأخرى احتمالات تحقق حالات الطبيعة المستقبلة. ويتضح ذلك بوجه خاص بالنسبة لقياس تساوى الاحتمالات أو مقياس معامل التفاؤل .

خلاصة الفصل الثانى

تناول المؤلف فى هذا الفصل مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية فى ظل الظروف غير الاحتمالية بالدراسة والتحليل، وأهم نتائج هذا الفصل ما يلى :

١- تعتبر مناهج تقييم الاستثمار فى ظل افتراض أن الظروف غير الاحتمالية هى المناهج الاكثر شيوعا واستخداما فى الحياة العملية التطبيقية حيث ترتكز على التعبير عن المتغيرات الأساسية على اساس تقديرات ذات رقم وحيد أو ما يعرف بالتقدير فى نقطة.

٢- استخدام مناهج التأكد المفترض سواء أسلوب التأكد المفترض البسيط أو أسلوب التحفظ فى اعداد التقديرات أو أسلوب الافق المحدد وأسلوب تعديل معدلات الخصم لتجاهلها دراسة احتمالات التغير والتشتت، ولعدم استنادها إلى أساس علمى فى تحديد مقدار التعديل فى المتغيرات الأساسية.

٣- على الرغم من الأهمية الكبيرة لدراسات تحليل الحساسية فى مجال تقييم المشروعات الاستثمارية إلا أنه لاينجم عنها أية قواعد محددة الترتيب للمشروعات والمفاضلة بينها بقدر ما يعبر عن وسيلة مبسطة لدراسة آثار تغيرات قيم عناصر اقتصاديات التشغيل على معيار التقييم .

٤- ينتقد استخدام معايير نظرية القرار فى تقييم المشروعات الاستثمارية مثل باقى هذه المناهج، حيث يترتب على استخدامها التوصل الى تقدير قيمة العناصر الاساسية المكونة لقيمة المشروع فى صورة رقم وحيد، وهذا التقدير قد يوحى بالثقة والتأكد فى المستقبل.

فضلا عن هذا فانه بالرغم من أن هذه المعايير قد اقترح استخدامها فى حالة عدم المعرفة باحتمالات تحقق الأحداث التى تكون قيمة عناصر المشروع الا أنها قد حاولت ان تأخذ بصورة أو بأخرى احتمالات تحقق حالات الطبيعة المستقبلة مثل مقياس تساوى الاحتمالات او معامل التفاؤل.

الفصل الثالث
مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية
فى ظل الظروف الاحتمالية

مقدمة :

فى ظل مناهج التأكد المفترضة فان عملية تقييم المشروعات الاستثمارية تعتبر عملية مباشرة، حيث يتم توفير معيار كمى مناسب يعبر عن العائد المتولد من المشروع الاستثمارى وفى واقع الأمر فان متخذ القرار لا يكفيه معرفة العائد كوسيلة للمفاضلة بين المشروعات المختلفة ولكن بالاضافة الى ذلك يحتاج الى معلومات كمية عن مقدار الخطر المحيط بالمشروع والاحتمالات المختلفة الخاصة بتحقيق العائد .[١]

وبوجه عام يرتبط الخطر باحتمالات التغير فى نتيجة الحدث المستقبلة وكلما زادت درجة عدم التأكد كلما زادت احتمالات التغير ومن ثم ارتفعت درجة الخطر عند اتخاذ القرار. فالخطر إذن يعبر عن درجة التغير التى يمكن للمستثمر تكبدها فى العائد على استثماره حيث إنه مرتبط بما يحيط بعدم التأكد بالبيئة والموقف الذى يقوم من خلاله باستغلال الموارد المتاحة.[٢]

من ثم يهدف هذا الجزء من الكتاب الى دراسة مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية فى ظل الظروف الاحتمالية، ويمكن تقسيم هذا الفصل الى المباحث الاساسية الاتية:

المبحث الاول : القيمة المتوقعة للعائد وقياس الخطر.

المبحث الثانى : نظرية المنفعة وأساليب التعديل مقابل درجات الخطر.

المبحث الثالث: نموذج تسعير الاصل الرأسمالى.

المبحث الرابع: أسلوب شجرة القرار.

---

(١) دكتور احمد فؤاد عبد الخالق، تقييم المشروعات الاستثمارية فى ظروف الخطر وعدم التيقن، مجلة التكاليف،الجمعية العربية للتكاليف، العدد الثانى، مايو ١٩٧٩ ص ٦٩ .

(2) Hendricks, J.A., Analysis of Risk in Capital Budgeting, *Management Accounting*, Appril, 1977,p. 41.

المبحث الأول

العائد المتوقع وقياس الخطر

مقدمة:

في ظل ظروف عدم التأكد يمكن للمستثمر معرفة تدفقات المشروع النقدية من خلال التوزيع الاحتمالي، ونتيجة لهذا فإن تشتت التوزيع الاحتمالي لهذه التدفقات هو الذي يعبر عن الخطر[1]. وعلى هذا الأساس يعرف الخطر بأنه عبارة عن احتمال انحراف التدفقات النقدية المحققة عن التدفقات النقدية المتوقعة[2].

وحيث أن الخطر عنصر ملازم لكافة عناصر قرارات الاستثمار فمن الضروري أن يتم دراسته بجانب العائد المتوقع من هذا الاستثمار، وتصف التوزيعات الاحتمالية النتائج المختلفة المحتملة ومن ثم يجب أن يتم تحديدها بالارتباط بالمتوسط أو القيمة المتوقعة لهذه التدفقات النقدية وعلى هذا الأساس يقوم المؤلف في هذا الجزء من الكتاب بدراسة معيار القيمة المتوقعة للعائد، مفهوم الخطر وأنواعه، والمقاييس المختلفة لقياس درجة الخطر.

القيمة المتوقعة للعائد Expected Value

حيث إن التوزيعات الاحتمالية توضح المجموعة الاحتمالية لكافة النتائج المحتملة للأحداث المختلفة، من ثم فلابد من تحديدها بالارتباط بالقيمة المتوقعة ويمكن تحديد القيمة المتوقعة للتوزيع الاحتمالي طبقا للمعادلة التالية:

$$\bar{ق} = \sum_{ز=١}^{ن} (ق ز)(ح ز)$$

---

(1) Martin, John, J. Williams Petty, Arthur Keown and David Scott, ***Basic Financial Managemnt***, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1979, p. 305.

(2) Horngren, C.T., Op.cit., p. 429.



حيث أن:

قَ = القيمة المتوقعة للعائد.

= رمز جمع لقيم في سلسلة زمنية ز تبدأ من أو تنتهي عند ن.

ز = ١، ٢، ٣ .... ن

ن = عدد النتائج الممكنة.

ق ز = العائد المرتبط بالنتيجة ز.

ح ز = احتمال حدوث النتيجة ز.

ويعتمد معيار القيمة المتوقعة بدرجة كبيرة على قانون المتوسطات ولكن في بعض الأحيان قد يكون قانون المتوسطات وبالتالي هذا المعيار مرشدا غير مناسب في عملية اتخاذ القرار. فعلى الرغم من بساطة هذا المعيار إلا أنه يصبح أقل جاذبية إذا ابتعد الموقف عن افتراضات المخاطرة الموضوعية وتكرار الحدوث[1]. فالقيمة المتوقعة للعائد ليس إلا متوسط للتوزيع الاحتمالي المنتظر تحقيقه مستقبلاً، ومن ثم فليس هناك ما يضمن تحقق هذه القيمة بالذات مستقبلاً، وإنما قد يحققه البديل عائدا أكبر أو أقل من هذه القيمة، فهو يعتبر مقياس للنزعة المركزية ولا يخبر بشيء عن مقدار التشتت الموجود بالتوزيع الاحتمالي للعوائد المرتبطة بالاستثمار.

مفهوم الخطر ومقاييسه: Business Risk

يشار إلى تشتت التوزيع الاحتمالي للعوائد بالخطر، وحتى يمكن دراسة الخطر بجانب العائد المتوقع لابد من أخذ درجة التشتت وانتشار العوائد المختلفة المنتظر حدوثها حول هذه القيمة المتوقعة مستقبلا في الاعتبار. فخطر الاستثمار إذن هو عبارة عن مقدار التغير أو التشتت الموجود في التوزيع الاحتمالي للعوائد الخاصة بالقرار.

---

(1) Beshady, M.s., "The contribution Approach to pricing decisions: Uncertainly Framework", ***M.Sc. Dissertation*** submitted to loughborough University of technology England, 1973, p. 49.

نقلاً عن دكتور/ محمد شوقي بشادي، الجدوى الاقتصادية للمشروعات الاستثمارية، دار الفكر العربي، القاهرة، ١٩٨٥، ص ١٦٥.

ومن الواضح أنه كلما كان شكل التوزيع الاحتمالي يوحي بدرجة عالية من الانتشار والتشتت كلما تضمن المشروع درجة خطر مرتفعة عن المشروع الآخر الذي تقل فيه درجة الانتشار والتشتت. ويمكن وضع تعريف عام للخطر يعبر عنه بوحدات من التوزيعات الاحتمالية، فتكون المخاطرة أقل إذا كان احتمال انحراف الناتج الفعلي عن القيمة المتوقعة قليلاً والعكس صحيح.

وبوجه عام هناك عدة أنواع من المخاطر التي تواجه إدارة الاستثمار وبالرغم من أنها تتميز بالتداخل والترابط إلا أن الأمر يستلزم تحديد الأنواع المختلفة للمخاطر بهدف التخطيط المالي السليم واتخاذ القرار والرقابة[١].

١- مخاطر ترجع إلى طبيعة أعمال المشروع:

وهي عبارة عن احتمال التغير في الأرباح نتيجة عدة عوامل، فتلك المخاطر تعتبر دالة في متغيرين الأول هو طبيعة الأعمال العادية للمشروع وتتأثر عادة بالبيئة والظروف الاقتصادية المتغيرة المرتبطة والمحيطة بتلك المنشاة، أما المتغير الثاني فهو اتجاه إدارة المنشأة إلى تكثيف رأس المال. حيث إن زيادة استخدام المعدات الرأسمالية (أو ما يعرف بزيادة الرافعة التشغيلية) تؤدي إلى وجود تكاليف ثابتة مرتفعة – من ثم فهي تزيد احتمالات التغير في الأرباح قبل الفوائد والضريبة حيث تقاس عن طريق درجة رافعة التشغيل[٢].

---

(1) Clark, John , Thomas Hideland and Robert Pritichard, Op.cit., P. 118.

(٢) تعرف الرافعة Leverage بأنها استخدام أو توظيف أصول أو أموال تتحمل المنشأة بناء عليها تكاليف ثابتة أو عائد ثابت ويوجد نوعان من الروافع:

١. رافعة تشغيلية Operating Leverage وهي توجد في الحالة التي يكون هناك تكاليف ثابتة يلزم تغطيتها بغض النظر عن حجم الأعمال أو المبيعات فرافعة التشغيل تتيح من وجود أعباء ثابتة على دخل المشروع – وتلك التكاليف أو الأعباء الثابتة لا تتغير مع حجم المبيعات حيث يجب دفعها وتحملها بغض النظر عن مقدار الإيراد الذي يمكن الوصول إليه – ويطلق على المخاطر المرتبطة بحجم أعمال المشروع بمخاطر الأعمال Business Risk.

٢. رافعة تمويلية Financial Leverage وهي تنتج من وجود أعباء مالية على دخل الشركة ويجب رفع وتحمل تلك الأعباء والتكاليف الثابتة بغض النظر عن مقدار الأرباح قبل الفوائد والضرائب. والمخاطر المرتبطة بهذا النوع تسمى بالمخاطر المالية أو التمويلية وهي تتمثل في مخاطر عدم القدرة على تغطية مثل هذه التكاليف والأعباء المالية الثابتة. ينظر في الروافع بالتفصيل: =

٢ـ مخاطر ترجع إلى هيكل التمويل: Financial Risk

وهي ما تعرف بالمخاطر التمويلية وهي ع بارة عن احتمالات التغير في الأرباح نتيجة عدة عوامل – ويمكن القول بأن تلك المخاطر تعتبر دالة في متغيرين أساسيين أولهما هيكل وخطة تمويل المشروع ذاتها، والمتغير الثاني هو ضرورة تغطية الأعباء والالتزامات الناشئة من إصدار أوراق مالية ذات دخل ثابت، حيث أن الالتجاء للاقتراض أو إصدار أسهم ممتازة أكثر مما ينبغي يؤدي إلى وجود مدفوعات إلزامية كبيرة أي زيادة الرافعة التمويلية.

٣ـ المخاطر الاستثمارية: Investment Risk

وهي عبارة عن احتمالات التغير في الأرباح نتيجة التغيرات في التدفقات النقدية الداخلية (الخارجية للمشروعات الاستثمارية. ويرتبط ذلك النوع من المخاطر بأخطاء التنبؤ التي يتم القيام بعملها بسبب التغيرات التكنولوجية المتوقعة، ومدى تقبل السوق للمنتجات، مدى العلاقة الزمنية المتداخلة للتدفقات اللنقدية (الارتباط الأتوماتيكي)، التغيرات في التكاليف المرتبطة بالمشروع وغيرها من المخاطر البيئية الأخرى المختلفة.

٤ـ مخاطر سلة الاستثمارات: Portfolio Risk

وهي عبارة عن احتمالات التغير في الأرباح نتيجة درجة ومدى التنويع الكفء الذي تحققه الشركة على أعمالها وسله أصولها الرأسمالية الكلية.

٥ـ المخاطر الفجائية الخارجية: Cataclysmic Risk

وهي عبارة عن احتمالات التغير في الأرباح نتيجة الأحداث التي تخرج عن تحكم وسيطرة الإدارة وتوقعها – وتتضمن تلك الأحداث والظروف مخاطر المصادرة، ومخاطر التغيرات غير العادية والمتوقعة في تفصيلات وذوق المستهلك، وكذلك مخاطر نقص الطاقة الشديد وكل ما شابه ذلك.

=

- Gitman, L. ***Principles of Management Finance,*** Op.cit., pp. 13 – 93.
- VanHorn, J.G., ***Financial Management and Policy, Prentice***-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1974.

وهناك عدة مقاييس عديدة لقياس درجة الخطر والتشتت يمكن ذكرها على النحو التالي:

مقاييس الخطر والتشتت:

يمكن تقسيم تلك المقاييس إلى مجموعتين مهمتين:

أ – مقاييس الخطر والت شتت المطلقة : Absolute Measures of Risk

وتشتمل على عدد من المقاييس أهمها:

١- المدى Range

وهو ببساطة يقيس التغير الكلي في العوائد الممكنة لكل بديل استثماري، فهو يحدد الحدود العليا والدنيا للعوائد المحتملة. أي:

ق م = ق ع – ق د

حيث أن ق م = مدى التوزيع

ق ع = أعلى قيمة في التوزيع

ق د = أدنى قيمة في التوزيع

ونادرا ما يستخدم مقياس المدى في التطبيق العملي لسببين مهمين:

١- أنه لا يدرس إلا القيم القصوى (سواء الدنيا أو العليا) فقط ويتجاهل باقي القيم.

٢- أنه يتجاهل الاحتمالات الخاصة بأية قيمة من القيم الموجودة داخل التوزيع.

٢- التباين Variance

ويمكن الحصول على تباين التوزيع من المعادلة التالية:

$$س^{2} = \sum_{ز=1}^{ن} ح_{ز} (ق_{ز} - \bar{ق})^{2}$$

حيث أن:

$س^{٢}$ = التباين.

$ح_{ر}$ = الاحتمال الخاص بقيمة معينة.

$\bar{ق}$ = القيمة المتوقعة.

$ق_{ر}$ = قيمة معينة من القيم المتاحة.

٣ـ الانحراف المعياري: Standard Deviation

كلما كان الانحراف المعياري للتوزيع كبيرا كلما دل ذلك على كبر درجة التغير في العنصر والمشكلة محل القياس، وبالتالي ارتفعت درجة الخطر والتشتت والعكس صحيح. ويمكن الحصول عليه عن طريق المعادلة التالية:

$$س = س^{٢}$$

حيث س الانحراف المعياري.

$س^{٢}$ التباين.

ويعتبر مقياس التشتت التباين والانحراف المعياري من المقاييس التي تقيس التشتت على أساس الاحتمالات المرتبطة بكل نتيجة ممكنة، ويعتبر الانحراف المعياري من المقاييس الأكثر شيوعا واستخداما في الحياة التطبيقية لأنه مقياس يستخدم بالارتباط بالقيمة المتوقعة ليصف عديدا من التوزيعات متضمنا التوزيع العادي والطبيعي Normal Distribution.

٤ـ شبه التباين: Semivariance

ويتشابه مع مقياس التباين ولكن يختلف عنه فقط في أنه يهتم بدراسة الانحرافات أسفل المتوسط ويمكن تحديد نسبة التباين عن طريق المعادلة التالية:

$$س = \sum_{هـ=١}^{ل} ح_{هـ}\,(ن_{هـ} - \bar{ق})^{٢}$$

حيث أن:

هـ = مجموعة دليل تتضمن كافة المتغيرات العشوائية التي تعتبر أقـل مـن القيمـة المتوقعة.

ل = عدد النتائج التي تعتبر أقل من القيمة المتوقعة.

إذن فمقياس شبه التباين حالة خاصة من التباين تستخدم لقياس الخطر والانحرافات أسفل القيمة المتوقعة. ويرى مؤيدو ذلك القياس أن الانحرافات فوق المتوسطة تضيف الجاذبية للاستثمار ولكن حيث أن المستثمرين كثيرا ما يميلون إلى تجنب الخطر من ثم فإن الانحرافات أسفل القيمة المتوقعة أو المتوسط هو الذي يجب أن يتم تحديده.

٥ـ مقاييس الخطر النسبي Relative Measures of Risk

وهي ما تعرف بمعامل التغير أو الاختلاف ويعرف رياضيا بأنه ناتج قسمة الانحراف المعياري على القيمة المتوقعة لكل مشروع. والمشروع الذي يعطي معامل اختلاف أكبر هو المشروع الأكثر خطورة، وتتضح أهمية ذلك المقياس في الحقيقة القائلة بأن استخدام الانحراف المعياري لمقارنة مخاطر مشروعين سيكون مضللا إذا كانا ليس من نفس الحجم، من هنا تبدو أهمية مقياس معامل التغير حيث أن تجاهله سيؤدي إلى التضليل وسوء الفهم بسبب المستوى النسبي لعدم التأكد المحيط بكل مشروع.

ويبين معامل التغير كمية الخطر (والتي تقاس عن طريق الانحراف المعياري) بالنسبة للجنيه الواحد للعائد المتوقع وكلما قل معامل التغير كلما قل مقدار وكمية الخطر النسبي. واستخدام معامل التغير كمقياس للخطر ليست فكرة جديدة حيث قد تم اقتراح استخدامه في عام ١٩٣٨ [1].

التوزيع الطبيعي وتحليل الخطر:

تحتاج إدارة الاستثمار إلى معلومات أخرى مهمة بجانب القيمة المتوقعة والانحراف المعياري للاستثمار بهدف تحليل المخاطر وترشيد قرار الاستثمار. تلك المعلومات تتعلق بعدم التأكد المحيط بالنتائج التي تم التوصل إليها في عملية التقييم.

---

(1) Marshak, J., Mo-ey and The Theory of Assets, *Econometrical* No. 6, October 1938, As cited by Samules and Wilkes, Op.cit., p. 221.

فمثلاً تحتاج الإدارة إلى معلومات مهمة تتمثل في ما احتمال أن تكون القيمة المتوقعة أكبر من حد معين وأقل من حد معين؟ وما احتمال أن تكون القيمة المتوقعة صفر أو أقل؟

ويعتبر التوزيع الاحتمالي الطبيعي أفضل الوسائل في الإجابة على تلك التساؤلات الاحتمالية السابقة – ومن المعروف أن احتمال وقوع حدث معين بين قيمتين هو عبارة عن المساحة الواقعة تحت المنحنى بين هاتين القيمتين. ويمكن إيجاد قيمة تلك المساحة عن طريق حسابات التكامل بالتطبيق على دالة الاحتمال لهذا التوزيع لكن ذلك يتطلب عمليات حسابية كثيرة من الممكن تفاديها في حالة المنحنى الطبيعي وذلك بتحويل المسافة بين هاتين القيمتين والوسط الحسابي للتوزيع وإلى درجات من الانحراف المعياري، ثم يتم إيجاد المساحة المقابلة لهذه الدرجات المعيارية من جدول المساحات للتوزيع الطبيعي وهذه المساحة ما هي إلا احتمال وقوع هذا الحدث بين هاتين القيمتين[1].

ويتميز التوزيع الاحتمالي الطبيعي بأنه توزيع منتظم متماثل ومتصل ويأخذ شكل الجرس، هذا وتساوي المساحة الكلية تحت منحنى التوزيع الطبيعي واحد صحيح، ويصل المنحنى لأكبر قيمة له عند الوسط الحسابي للتوزيع وتقع نصف مساحة المنحنى على الوسط والنصف الأخر يسار الوسط (القيمة المتوقعة)، وتسجل على المحور الأفقي للمنحنى القيم غير المعروفة للمتغير العشوائي ويمكن التعرف على التوزيع الاحتمالي للقيمة المتوقعة لأي مشروع بمعرفة القيمة المتوقعة والانحراف المعياري للمشروع – وبمعرفة ذلك التوزيع الاحتمالي يمكن الإجابة على كافة التساؤلات الاحتمالية وذلك عن طريق الاستعانة بجداول التوزيع الطبيعي.

وعلى ذلك الأساس فعن طريق استخدام جداول المساحات إذا ما كان التوزيع طبيعيا يمكن تحديد احتمال أن يقع العائد بين أي قيمة أو أن يكون العائد المتوقع أقل من مستوى معين أو أكبر من مستوى معين. وتلك المعلومات الاحتمالية مهمة للغاية عند تحليل المخاطر وترشيد القرار الاستثماري ويتضح أهمية تلك المعلومات بالنسبة للإدارة إذا كان مجال الاختيار والمفاضلة بين عدة مشروعات متنافسة وتتساوى في القيم المتوقعة ولكنها تختلف في درجة الخطر المحيط بكل منها. ومن هنا تظهر أهمية تلك المعلومات وفائدتها بالنسبة للإدارة.

---

(1) Jeadicke, R.E. and A.A Robichec, Cost-volume Profit-Analysis under Conditions of Uncertainty, ***The Accounting Review***, October 1964, pp. 217 – 926.

الالتواء والخطر:

يعتبر الانحراف المعياري مقياساً كافيا للتشتت والتوزيع إذا ما كان ذلك التوزيع الخاص بصافي القيم الحالية للمشروعات موزعا توزيعا طبيعيا وعندما يكون التوزيع غير طبيعي فإن الاعتماد على الانحراف المعياري يؤدي حتما للتضليل، حيث أنه عند المفاضلة بين مشروعين لهما توزيعان يتميزان بأن لهما نفس القيمة المتوقعة والانحراف المعياري ولكن يتميز التوزيع الأول بأنه ملتوي لليسار في حين أن الآخر ملتوي لليمين. فإن استخدام القيمة المتوقعة والانحراف المعياري وحدهما لا يكون كافيا للمفاضلة بدقة وبشكل سليم بين التوزيعين.

ويقال على التوزيع الذي لا يعتبر متماثلاً بأنه توزيع ملتوي ويكون الالتواء إلى اليمين أو اليسار وإذا كان التوزيع ملتوي نحو اليمين فإن معظم القيم سوف تتجمع نحو اليسار والعكس صحيح[1].

وإذا ما خيرت الإدارة بين هذين التوزيعين (بافتراض أنهما يتعلقان بمشروعين من المشروعات التي يقال عليها بأنها مانعة تبادلية – فمن الأرجح أنها سوف تختار التوزيع الملتوي باتجاه اليمين. بسبب تضمنه فرصة أقل لوجود صافي قيمة حالية سالبة، من ثم فإن الالتواء يمكن أن يؤثر على مستوى الخطر وجاذبية المقترح الاستثماري.

(1) Martin John and others, Op.cit., 310.

المبحث الثاني
نظرية المنفعة وأساليب التعديل
مقابل درجات الخطر

مقدمة:

في ظل ظروف التأكد المفترضة فإن القيمة المتوقعة للعائد تعبر عن منفعة المشروع الاستثماري، ولكن في ظل ظروف عدم التأكد فإن القيمة المتوقعة لا تعبر عن المنفعة، وذلك يرجع إلى أن القيمة المتوقعة في هذه الظروف التصادفية ليس من المؤكد تحققها، ولذلك تختلف قيمة المشروع من مستثمر إلى آخر تبعا لاختلاف وميول هذا المستثمر للخطر، وعلى هذا الأساس يمكن للمؤلف القول بأن منفعة الاستثمار في ظل ظروف التأكد المفترضة لا تختلف من مستثمر لآخر حيث تتمثل في مقدار ما يدره هذا المشروع من عائد نقدي. في حين أن منفعة الاستثمار تختلف من مستثمر لآخر في ظل الظروف التصادفية باختلاف ميوله وتفضيله للخطر.

يهدف المؤلف من تحليل نظرية المنفعة في هذا الكتاب إلى المفاضلة بين العائد والخطر في ظل ظروف عدم التأكد، وسوف يتعمق المؤلف في دراسة هذا عند تناوله دراسة استخدام أساليب التعديل مقابل درجات الخطر.

وعلى هذا الأساس يتناول المؤلف نظرية المنفعة، أسلوب معدل الخصم المعدل بدرجات الخطر، أسلوب معادل أو مثيل التأكد، دراسة التشتت في التوزيعات الاحتمالية لكل من مكافئ التأكد ومعدل الخصم المعدل بدرجات الخطر.

نظرية المنفعة Utility Theory

عند تقييم البدائل الاستثمارية في ظل ظروف عدم التأكد لابد من دراسة كل من العائد المتوقع بجانب معايير الخطر، وحيث أن متخذي القرار لديهم درجات مختلفة من الخطر والعائد فإن هناك اختيارا مختلفا لبدائل الاستثمار.

وتقوم بنظرية المنفعة على أساس أن اتخاذ قرار قبول أو رفض الاستثمار يرتكز على دالة منفعة متخذ القرار. ويقصد بدالة المنفعة أن يتم التعبير عن تفضيل وميول

المستثمر تجاه الخطر في صورة رقمية. ويفترض استخدام تعظيم المنفعة المتوقعة لشرح سلوك الاختيار في ظل ظروف عدم التأكد الافتراضين الآتيين[1]:

١- أنه من الممكن الحصول على منفعة متسقة وثابتة لأي متخذ قرار من خلال رغبته في التعبير عن تفضيله بين المواقف، وكم سوف يدفع أو يقبل لموقف معين.

٢- يجب أن يفاضل متخذ القرار بين البدائل على أساس أي منها يكون له أعلى منفعة من وجهة نظره، وفي كلمات أخرى فإن متخذ القرار يحاول تعظيم منفعته المتوقعة.

ويمكن تقسيم متخذو القرار بالارتباط بالخطر إلى ثلاثة اتجاهات أساسية[1]:

١- متخذو قرار تجنب الخطر Risk-Averse Decision Makers

وهم متخذو القرار الذين لديهم منافع جدية منخفضة مقابل الزيادة في الدخل أو الثروة، والاحتمالات الخاصة بالتمتع بدخل إضافي بالنسبة لمتخذ قرار تجنب الخطر تعتبر أقل قبولاً من احتمال الأسف الناجم من الانخفاض في الثروة أو الدخل.

٢- متخذو قرار الحياد في قبول الخطر Risk - Indifferent Decision Makers

وهم متخذو القرار الذين يكون لديهم منافع جدية ثابتة – من ثم فإن منحنيات المنافع الخاصة بهم تعتبر منحنيات خطية.

٣- متخذو قرار قبول الخطر Risk-Taking Decision Makers

وهم متخذو القرار الذين يكون لديهم منافع جدية متزايدة في مقابل الزيادة الكبيرة المحتملة في الثروة أو الدخل.

وغني عن الذكر فإن متخذي القرار لابد أن يوضحوا الدرجات المختلفة لتفضيل أو تجنب الخطر داخل كل نوع من الأنواع السابقة، ومن المتوقع أن يكون هناك دالة منفعة مختلفة لكل متخذ قرار فردي بالإضافة إلى ذلك فإن كل متخذ قرار لديه مجموعة كاملة من منحنيات المنفعة والتي تبين المستويات المتعاقبة للإشباع، ولتعظيم المنفعة المتوقعة

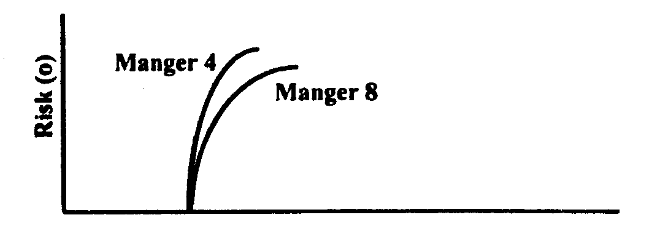
---

(1) Be shady, M.S., ***Ibid.***, p. 49.

فسوف يحاول متخذ القرار أن يحقق أعلى منحنى ممكن داخل البدائل المتاحة والقيود والمحددات.

ويوضح شكل (١) دوال منفعة الخطر والعائد (وهي ما يطلق عليها بمنحنيات السواء Indifferent Curves المديرين حيث يعتبر المدير (أ) متجنبا أكثر للخطر من المدير (ب)، ويرغب كل منهم في قبول معدل عائد خالي من الخطر يبلغ ٦٪ ولكن المدير (ب) يطلب عائد أكبر مقابل زيادة الخطر الذي يتعرض له مقارنة بالمدير (أ). ويبين الشكل (١) تفضيلات الخطر والعائد بالنسبة لكلا المديرين عند نقطة واحدة في نفس الوقت. ويوضح شكل (٢) منحنيات السواء ويلاحظ أنه كلما تحركنا لليمين فإن كل منحنى يشير إلى مستوى أكبر من الإشباع.

وهناك عدد من الصعوبات التي تمثل عقبة أمام استخدام نظرية المنفعة في التعبير عن سلوك وتفضيلات المستثمر للخطر، فهناك صعوبات عملية في التحديد الدقيق لدالة منفعة متخذ القرار – حيث إن هذه التفضيلات تعتبر شخصية، كذلك فإن هناك صعوبة كبيرة تتعلق بتحديد دالة المنفعة لمجموعة من الأفراد. كما أن تفضيلات المنفعة الفردية تكون عرضة للتغير خلال الزمن، وبالتالي فإنه يلزم تحديد دالة المنفعة من وقت لآخر لمعرفة أي تغير يطرأ على سلوك المستثمر وتفضيله للخطر، ويمكن القول بأن نظرية المنفعة في مرحلتها الحالية من التطور لا تعتبر أداة عملية[٢].

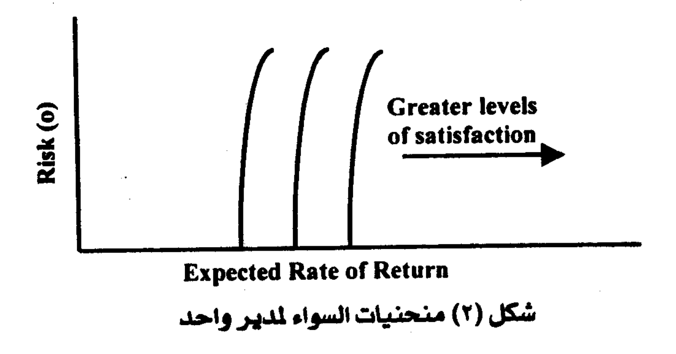


شكل (١) يوضح منحنيات السواء للخطر والعائد (المديرين)

---

(1) Clarck, John, T.H. and R.P., *Op.cit.*, p.124.

(2) Merrett, A.J.M., and Alan Sykes, ***The Finance and Analysis of Capital Projects***, Longman, 1974, p. 195.



شكل (٢) منحنيات السواء لمدير واحد

معدل الخصم المعدل بدرجات الخطر

Risk-Adjusted Discount Rate

يقوم أسلوب معدل الخصم المعدل بدرجات الخطر على بديهة اقتصادية واضحة وهي أن المستثمر يطلب معدلات عائد مرتفعة في مقابل قبوله للاستثمارات التي ترتفع فيها درجات الخطر. وعلى هذا الأساس يجب أن يتم خصم عوائد المشروعات التي تتميز بالتغير الكبير في توزيعاتها الاحتمالية بمعدل خصم أعلى من المعدلات الخاصة بمشروعات ذات تغير منخفضة أي ذات خطورة أقل. أما المشروعات التي ينعدم فيها الخطر فسوف يتم خصمها بمعدل خال من الخطر - حيث أنه يبرر فقط مشكلة القيمة الزمنية للنقود.

وكي يتم تعديل معدل الخصم بشكل مناسب، لابد من وجود دالة تربط بين العائد والخطر بمعدل الخصم وهي ما يطلق عليها بمنحنى السواء السوقي Market Indifference.

تأسيسا على ما سبق فإن المشروعات ذات الخطر العادي بالنسبة للأعمال العادية للمنشأة يجب أن يتم خصمها عند معدل تكلفة رأس المال حيث يعكس ذلك المعدل الخطر العادي الذي تواجهه المنشأة، أما المشروعات التي ترتفع فيها درجة الخطر بدرجة أكبر من الخطر الطبيعي يجب أن يتم خصمها عند معدل أكبر من تكلفة رأس المال وعلى النقيض

فالمشروعات ذات الخطورة الأقل من المتعلقة بالأعمال العادية للمنشأة فيجب أن يتم خصمها عند معدل يتراوح ما بين المعدل الخالي من الخطر وتكلفة رأس المال[1].

ويمكن إيجاد معدل الخصم المعدل بدرجات الخطر من المعادلة التالية:

ل = ع + س + ص

حيث أن:

ر = معدل الخصم المعدل بدرجات الخطر.

ع = المعدل الخالي من الخطر.

س = درجة التعديل مقابل الخطر العادي للمنشأة.

ص = درجة التعديل مقابل الزيادة أو النقص عن الخطر العادي للمنشأة.

ويمكن القول بأن كيفية تحديد زيادة معدل الخصم تبعا للأنواع المختلفة عن الخطر لا يعد عملا سهلا، فإذا كان الخطر المتوقع عن الاستثمار يعادل نوع الخطر الذي يسود نوع النشاط الذي تزاوله المنشأة، فإن تكلفة رأس المال تعبر عن معدل الخصم المناسب (بمعنى أن مجموع (ع) و(س) عبارة عن تكلفة رأس المال)، أما إذا كان المشروع الاستثماري المقترح يعتقد أنه سوف يكون أقل أو أكثر خطورة من درجة الخطر السائدة بالشركة فإنه يجب أن يتم تعديل معدل الخصم سواء بالزيادة أو بالنقص من تكلفة رأس المال نظرا لأن ذلك الاستثمار سوف تكون درجة الخطر به أكبر من نوعية الخطر الممكن أن تتحملها المنشأة، ويتوقف مقدار تعديل الخطر على تفضيل منفعة الإدارة بالنسبة لتجنب الخطر، حيث يعكس ذلك التعديل إدراك وإحساس الإدارة بالخطر الخاص بالمشروع ذاته وتفضيلاتها للخطر والعائد، موقف ثروة ودخل الشركة بالإضافة إلى أثر المشروع على الأهداف الأخرى للمنشأة.

هذا ويمكن استخدام معدلات خصم مختلفة لكل نوع من أنواع الاستثمار بدلا من استخدام معدلات خصم مختلفة لكل مشروع استثماري[2]. ويمكن تحديد القيمة الحالية المتوقعة عند استخدام معدل الخصم المعدل بدرجات الخطر حسب المعادلة التالية:

---

(1) Clark, John, Thomas Hindelang and Robert Pritchard, *Op.cit.*, pp. 130 – 131.

(2) Johnson, Robert W., *Capital Budgeting*, Wadsworth Pub. Co., Inc., Behman, California, 1960, 00. 122 – 124.

$$\bar{\text{ر}} = \sum_{\text{و} = \text{صفر}}^{\text{ن}} \frac{\text{ق}_{\text{و}}}{(1+\text{ر})^{\text{و}}}$$

حيث أن:

$\bar{\text{ر}}$ = القيمة المتوقعة لتوزيع التدفقات النقدية المخصومة خلال العمر الاقتصادي للمشروع (صافي القيمة الحالية المعدلة تبعا لدرجة الخطر).

$\text{ق}_{\text{و}}$ = القيمة المتوقعة لتوزع التدفقات النقدية في السنة و.

ر = معدل الخصم المعدل بدرجة الخطر.

ن = عدد سنوات العمر الاقتصادي.

وبالرغم من أن تلك الطريقة تتميز بالبساطة في الاستخدام إلا أن بها عدد من التحفظات مثل:

١- تقوم تلك الطريقة على استخدام معدل خصم ثابت على مدار الفترات الزمنية لتعديل معدل الخصم بهدف التوصل إلى صافي القيمة الحالية وقد يعتبر ذلك الافتراض مناسب وملائم لتقديرات مبيعات المنتجات التي تتميز بالاستقرار في السوق، بينما تعتبر غير ملائمة بالنسبة لتقديرات المنتجات الجديدة حيث تكون درجة الخطر المرتبطة بالمنتجات الجديدة تكون كبيرة في السنوات الأولى من حياته عنه في السنوات الأخيرة. من ثم فاستخدام معدل عائد مرتفع ثابت يعتبر أمر غير سليم بالنسبة لتحديد درجة الخطر في حالة المنتج الجديد.

٢- لا تحدد تلك الطريقة الخطر الخاص بكل مشروع، ولا تقوم بدراسة التغيرات في الخطر خلال عمر وحياة المشروع، ولكن بدلا من ذلك تعتمد على تقسيم المشروعات لأنواع عامة من حيث الخطورة وتقوم بتطبيق نفس معدل الخصم خلال الحياة الكلية للمشروع، والمفروض أن يتم دراسة فردية للمشروعات في كل فترة زمنية — حيث قد يتغير درجة الخطر المرتبط بالمشروع خلال حياته [1].

---

(1) Clark, John and others, ***Op.cit.***, p.133.

٣- أن معالجة أثر عدم التأكد عن طريق زيادة معدل الخصم لن يظهر للإدارة العائد المتوقع من المشروع وما يقابله من مخاطر، وبالتالي سوف يحرمها من اختيار المشروعات التي تتفق مع ميولها وتفضيلاتها للمخاطر، حيث قد تفضل الإدارة المشروع ذا المخاطر المرتفعة طالما أن ارتفاع المخاطر يقابله عائد مرتفع والعكس صحيح(١).

٤- أن اختيار نسبة ومعدل الخصم يعد أمرا ذاتيا يرتبط بتقدير متخذ القرار، كما أن الطبيعة العشوائية لهذه المعدلات لكل فئة وإمكانية الخطأ في تبويب استثمار معين قد تحد من استخدامها(٢).

أسلوب معادل التأكد: Certainty Equivalent Approach

يتيح أسلوب مكافئ أو معادل التأكد أن يضمن دالة منفعة متخذ القرار مباشرة داخل التحليل حيث يقوم هذا الأسلوب على تعديل التدفقات النقدية للاستثمار ليأخذ في الاعتبار الخطر المتعلق بها عن طريق إحلال مقدار من الأموال المؤكدة والتي يشعر بأنها معادلة أو مكافئة للأموال المتوقع الحصول عليها والتي تتسم بأنها تدفقات نقدية ذات خطورة(٣).

ويتم تحديد قيمة مكافئ التأكد بالنسبة لاستثمار معين، بأن يطلب من المستثمر تحديد قيمة العائد المؤكد تحقيقه في استثمار ما افتراضي — والذي تجعله محايد أو يقف موقف حيادي بين قبول الاستثمار الافتراضي أو الاستثمار المتوقع(١).

عندما يستخدم أسلوب مكافئ التأكد ـ فإن التدفقات النقدية السنوية المقدرة (القيمة المتوقعة للتوزيع الاحتمالي للعوائد) يتم ضربها في معامل مكافئ التأكد. وهو عبارة عن نسبة التدفق النقدي المؤكد في السنة إلى التدفق النقدي غير المؤكد في نفس السنة ـ هذا وتتراوح قيمة معامل التأكد بين صفر في حالة الخطر الأقصى، وواحد صحيح

---

(١) د. حنفي زكي عيد، مرجع سابق، ١٨٥.

(٢) د. محمد شوقي بشادي، أثر التضخم على القرارات الاستثمارية، مجلة المال والتجارة، القاهرة، العدد ١٥٥، مارس ١٩٨٢، ص ٣٦.

(3) Martin, John, Petty, Keown and Scott, Op.cit., pp. 310 – 314.

في حالة التأكد الكامل. وتأسيسا على ذلك فإن معامل مكافئ التأكد يعكس شعور وإحساس الإدارة بدرجة الخطورة المرتبطة بتوزيع التدفق النقدي المتوقع بجانب مدى الإدارة لتلك الخطورة كما يتضح عن طريق دالة المنفعة.

وتعوض طريقة مكافئ التأكد الخطر بشكله الكلي أو المطلق – لذلك فمن الملائم أن يتم خصم التدفقات النقدية المعدلة بمكافئ التأكد عن طريق معدل العائد الخالي من الخطر[2].

ويتم الحصول على قيمة مكافئ التأكد عن طريق المعادلة الآتية:

$$\bar{\text{ك}} = \sum_{\text{و} = \text{صفر}}^{\text{ن}} \frac{(\bar{\text{ق}}_{\text{و}})(\text{م}_{\text{و}})}{(1 + \text{ع})^{\text{و}}}$$

حيث أن:

$\bar{\text{ك}}$ = القيمة المتوقعة لمكافئ التأكد خلال عمر المشروع.

$\bar{\text{ق}}_{\text{و}}$ = التدفق النقدي المتوقع في السنة و.

$\text{م}_{\text{و}}$ = معامل مكافئ التأكد التي تحول التدفق النقدي المتوقع ذو الخطورة $(\text{ق}_{\text{و}})$ إلى قيمة مكافئ التأكد.

ع = المعدل الخالي من الخطر.

ويمكن إيجاد قيمة مكافئ التأكد التي تتعلق بفترة واحدة بسهولة نسبيا، ولكن في الحياة العملية يتضح أن كافة المشروعات تمتد حياتها لفترات متعددة – ومن ثم فلابد من إدخال تفضيلات المستثمرين للخطر على أساس تعدد الفترات الزمنية Multiperiod Basis - وذلك عن طريق القيام بمراجعة ودراسة تاريخية لأداء المشروع، حيث يتم تقسيم المشروع أولا إلى أنواع عامة مثل مشروعات إحلال – مشروعات توسع بحوث وتطوير ... الخ، ثم يتم تحديد معايير العائد والخطر على أساس كل مستوى داخل كل

---

(1) Farrar, D. Eugene, Op.cit., p. 16.

(2) Smidf, Seymour, Evaluating the risk of Investment Projects, *Financial Review*, Spring 1968, p. 160.

نوع من تلك الأنواع، وبناء على ذلك يتم الحصول على التوزيع الاحتمالي للتدفقات النقدية في كل سنة من حياة المشروع والتي خلالها يمكن الحصول على معامل التغير ثم يتم بعد ذلك الحصول على مكافئ معامل التأكد بالنسبة لكل سنة ولكل نوع من المشروعات تبعا لدرجة معامل الاختلاف أو التغير المرجحة عن طريق تفضيل المستثمر بتجنب الخطر.

وحيث إن الهدف هو تعظيم ثروة المستثمرين، من ثم يجب أن يتم قبول مجموعة المشروعات ذات أكبر قيمة متوقعة لمكافئ التأكد، بالإضافة لذلك فإنه ينبغي تطوير معايير القبول عن طريق الحفاظ على كل من تجنب الخطر مع تعظيم ثروة المستثمرين. وذلك عن طريق اختيار قاعدة القرار التي تستلزم رفض المشروع الذي لديه احتمال أقل من ٩٠٪ من تحقيق قيمة إيجابية لمكافئ التأكد كما سيتضح فيما بعد.

وتتميز هذه الطريقة بعديد من المزايا وأهمها:

أن تلك الطريقة تتجنب كثير من الاعتراضات المتعلقة بمعدل الخصم المعدل بدرجات الخطر حيث لا تفترض ثبات معدل الخطر على مدار الزمن، نظرا لقدرة الإدارة في التقرير بوضوح عن درجة الخطر في كل فترة زمنية[١] فتلك الطريقة تسمح بإجراء تعديلات أكثر تحديدا للتدفقات النقدية الفردية ومن ثم تسمح بدراسة تفصيلية لخصائص المخاطرة عن دراسة الدراسة الفردية للمشروعات في كل فترة زمنية حيث قد يتغير الخطر المرتبط بالمشروع خلال عمره الاقتصادي[٢].

على الرغم من ذلك فإن الطريقة تتضمن مجموعة من المشاكل وتتمثل في:

١- أن ذلك الأسلوب يعيبه أنه أكثر اعتمادا على التقدير الشخصي من طريقة معدل الخصم المعدل بالخطر، حيث يسهل على متخذ القرار رفع معدل الخصم تقديرا من تحديد معدلات ومعاملات مكافئ تأكد محددة لكل سنة[٣].

---

(١) د. أحمد موسى، معدلات الخصم بين التعديل بعنصري الزمن والمخاطرة مرجع سابق، ص٣١.

(٢) د. محمد شوقي بشادي، المرجع السابق، ص١٨.

(٣) د. أحمد موسى، مرجع سابق، ص٣١.

٢- يتركز عيب تلك الطريقة في الصعوبة في تقدير المعاملات حيث أنه بدون الخبرة الكبيرة في استخدام هذا الأسلوب يكون من الصعوبة بمكان تحديد العائد المؤكد الذي يتم مسارات مع عائد ذي مخاطرة في فترة معينة.

٣- أن تطبيق طريقة معامل التأكد قد تبدو في غاية الصعوبة إذا تم اشتراك أكثر من فرد في عملية اتخاذ القرار، حيث أن المفاضلة بين المخاطر المختلفة في هذه الحالة قد تمنع من الاتفاق على معاملات التأكد.

التشتت في التوزيعات الاحتمالية (الخطر) الأساليب التعديل مقابل درجات الخطر:

يمثل التوزيع الاحتمال لكل مشروع استثماري مجتمعا إحصائيا وحتى يمكن أن تكون المقارنة بين مجتمعين سليمة فيجب أن تؤخذ معالم ذلك التوزيع في الحسبان وهما متوسط المجتمع ومقياس التشتت على سبيل المثال الانحراف المعياري.

وتأسيسا على ذلك فإنه يتم تحديد مدى جاذبية الاستثمار عن طريق التوزيع الاحتمالي بواسطة القياسين الإحصائيين – القيمة المتوقعة لمكافئ التأكد والقيمة المتوقعة لمعدل الخصم المعدل بدرجات الخطر أما القياس الثاني فهو الانحراف المعياري لكل منهما.

وقد ذكر المؤلف كيفية تحديد القيمة المتوقعة لكل منهما فيما سبق – وسوف يتناول المؤلف كيفية تحديد الانحراف المعياري لكل منهم وتتمثل بيانات المدخلات اللازمة في:

١- الانحرافات المعيارية للتوزيع الاحتمالي للتدفقات النقدية الداخلة سنويا.

٢- درجة الارتباط بين توزيعات التدفق النقدي خلال حياة المشروع.

وتلعب تلك الناحية دورا مهما (أي الارتباط الزمني بين توزيعات التدفق النقدي أو الارتباط الأتوماتيكي كما يعرف) في تحديد أهمية وحجم الانحراف المعياري لمكافئ التأكد ومعدل الخصم المعدل حيث يمكن لعلاقات الارتباط هذه أن تزيد أو تخفض من مقدار ودرجة الخطر[1].

(1) Clark, John, T. Hidelang and R.Pritchard *Op.cit.* pp. 137 – 139.

أولا: افتراض استقلال التدفقات النقدية: Independent Cash Flows

في ظل هذا الافتراض تكون التدفقات النقدية مستقلة خلال عمر المشروع، بمعنى أن التدفقات النقدية خلال السنوات المتعاقبة ليس بينها ارتباط ـ وقد يحدث ذلك الفرض في الأسواق ذات التنافس المرتفع والتي تخلو من الأسماء التجارية والإعلان . . . حيث تشكل القوى الخارجية طلب السوق. ويمكن حساب التباين في حالة افتراض الاستقلال الزمني للتدفقات النقدية (باعتبار أن الانحراف المعياري يتم الحصول عليه من الجذر التربيعي للتباين عن طريق المعادلة التالية:

$$= \sum_{\text{و = صفر}}^{\text{ن}} \frac{\text{القيمة المتوقعة لمعادل التأكد ففي السنة و}}{(\text{١} + \text{ع})^{\text{٢و}}}$$

ثانيا: افتراض وجود ارتباط كامل بين التدفقات النقدية:

Perfectly Correlated Cash Flows

في حالة افتراض الارتباط الكامل يتم تحديد كافة التدفقات النقدية الداخلة المتتالية مقدما إذا ما تم تحديد نتيجة التدفق النقدي الداخل في السنة الأولى. وتكون الانحرافات المعيارية أعلى وأدنى متوسطاتها النسبية كما كان التدفق النقدي للسنة الأولى.

وتوجد هذه العلاقة بين التدفقات النقدية في الأسواق الابتكارية المتنافسة والمليئة بالأسماء والضغط الإعلاني والدخول المحددة بالسوق.

وهنا يمكن الحصول على مقياس التشتت طبقا للمعادلة التالية:

$$= \sum_{\text{و = ى}}^{\text{ن}} \frac{\text{ك}_{\text{و}}^{\text{٢}}}{(\text{١} + \text{ع})^{\text{و}}}$$

والتساؤلات المطروحة هو كيفية تحديد درجة الارتباط الزمني بين التدفقات النقدية بدقة، وكيفية استخدام الانحراف المعياري المكافئ التأكد في المساعدة في تقييم الاستثمار.

ويمكن القول أن هناك صعوبة في تقدير درجة الارتباط الزمني بين توزيعات التدفق النقدي. ولكن يمكن القول بأن الانحراف المعياري لمكافئ التأكد سوف تأخذ قيمتها العظمى عند حالة الارتباط الكامل بين توزيعات التدفق النقدي، ويمكن التوصل إلى قيمة معتدلة للانحراف المعياري لمكافئ التأكد في حالة افتراض أن التدفقات النقدية مستقلة تماما أي درجة الارتباط تساوي صفرا.

والمفاضلة بين المشروعات الاستثمارية بلا شك ستتوقف على دالة منفعة الشركة والتي تحدد هرمية الأهداف وتفصيلات الخطر والمواقف تجاه الموازنة بين الخطر والعائد. والاستثمار الذي سيتم اختياره عن استثمار آخر هو الذي يتميز بقيمة متوقعة أكبر وانحراف معياري أقل لمعامل التأكد.

ثالثا: افتراض وجود ارتباط غير كامل بين التدفقات النقدية:

بوجه عام تقع أغلب التدفقات النقدية للمشروع بين الافتراضين السابقين — وجود ارتباط معتدل مثل حالة التدفقات الشرطية حيث تتوقف القيمة المتوقعة لصافي القيمة الحالية في فترة معينة على ما يحدث في الفترة السابقة مباشرة. وبالإضافة إلى المعادلات السابق ذكرها والتي تصف الافتراضين — الاستقلال والارتباط الكامل — فقد تم اشتقاق معادلة لحساب الانحراف المعياري لقيم مكافئ التأكد — حيث يتميز المشروع الاستثماري بمزيج من التدفقات. تدفقات مستقلة وأخرى غير مستقلة. وتعتبر التدفقات النقدية المبدئية وتكاليف الإنتاج السنوية تدفقات مستقلة لعدم وجود علاقة ارتباط بينهما، في حين تعد التدفقات النقدية الخاصة بإيرادات المبيعات والتكاليف التسويقية تدفقات نقدية غير مستقلة وذلك لوجود علاقة ارتباط زمني كامل بينهما[1].

ويمكن القول بأن تلك الطريقة تواجه بعض الصعوبات خصوصا في التمييز ما بين التدفقات النقدية المستقلة وغير المستقلة، كذلك يصعب القول تماما بأن تكاليف الإنتاج مستقلة تماما حيث أنها مرتبطة في معظم الأحيان بحجم المبيعات. وحيث يفترض وجود علاقة ارتباط كامل بين إيرادات المبيعات من فترة لأخرى فإن تكاليف الإنتاج أيضا

---

(1) Hillier, Frederick S., ***The Derivation of Probability Information for the Evaluation of Risky***, Investment, Op.cit., pp. 433 – 451.

ليست مستقلة تماما من فترة لأخرى[1]. علاوة على ذلك فنظرا لأن هذه المعادلة الخاصة بالانحراف المعياري تعتبر غاية في التعقيد لذلك فقد تم التوصية باستخدام منهجية أو أسلوب شجرة القرارات كطريقة للتعامل مع تلك المشكلة[2].

---

(١) د. احمد فؤاد عبد الخالق، تقييم المشروعات الاستثمارية في ظل الخطر وعدم التيقن، مرجع سابق، ص ٨٥.

(2) - Magee, J.F., Haw to use decision trees in capital investments. Havard Business Review, September – October, 1964, pp. 79 – 96.
- Hespose R. D. and P.A. Strassmann, Stochastic Deecision. Tress for the Analysis of Investment Decisisions. Management Science. August. 1965. PP. 244-259.

المبحث الثالث

نموذج تسعير الأصل الرأسمالي

Capital Asset Pricing Model

مقدمة:

تغطي تكلفة رأس المال – عند استخدامها كمعدل عائد مطلوب في اختيار المشروعات الاستثمارية – خطر المنشأة بشكله المطلق والعام، ولكن لا تعكس خطر المشروع أو المشروعات المقترحة محل الدراسة. ومن هنا فقد يستلزم الأمر إجراء التعديل في مقابل درجة خطر المشروع الاستثماري المقترح. وبتطبيق الطريقة التقليدية الخاصة بالتعديل مقابل درجات الخطر يتبين أن درجة زيادة تكلفة رأس المال هي من إحدى المشاكل التي قد يتم مواجهتها. وقد اقترح استخدام نموذج تسعير الأصل الرأسمالي من أجل التعديل مقابل درجات الخطر اللازمة والمرتبطة قبل مشروع استثماري مقترح.

وعلى هذا الأساس يتناول المؤلف في هذا الجزء من الكتاب دراسة استخدام نموذج تسعير الأصل الرأسمالي في مجال تقييم المشروعات الاستثمارية حيث يتناول الباحث مفهوم نموذج تسعير الأصل الرأسمالي ومنهجيته في تقييم المشروعات الاستثمارية، ثم يتناول مزايا استخدامه وحدوده بعد ذلك.

مفهوم نموذج تسعير الأصل الرأسمالي:

يعد نموذج تسعير الأصل الرأسمالي أداة تحليلية ترتكز على عدة افتراضات محددة، وتقوم بتحديد معدل العائد المتوقع والمرغوب لأي أصل أو مشروع استثماري عن طريق مساواة هذا المعدل بمعدل العائد الخالي من الخطر زائد مكافأة خطر السوق مضروبا في قيمة مقياس الخطر المنتظم لهذا المشروع الاستثماري[1] (وهو ما يطلق عليه بمعامل بيتا).

---

(1) Hagerman, Robert L. and E. Hankim, Capital Asset Pricing With Price Level Changes, ***The Journal of Financial and Quantitative Analysis***, Sep. 1976, pp. 391 – 392.

ويوضح نموذج تسعير الأصل الرأسمالي المشروعات المقبولة وهي المشروعات التي تتعادل أو تزيد معدلات عائدها عن عائد التوازن السوقي – والذي يتكون من معدل العائد الخالي من الخطر بالإضافة إلى معدل خطر السوق، كما أنه يبين البدائل الاستثمارية المرفوضة والتي تنخفض معدلات عائدها عن معدل عائد التوازن السوقي. ويمكن القول بأن نموذج تسعير الأصل الرأسمالي يعتبر إطارا عاما للتحليل تندمج فيه العلاقة بين الخطر ومعدلات العائد.

إن هناك عددا من الافتراضات لذلك الإطار الفكري لنموذج تسعير الأصل الرأسمالي يمكن ذكرها على النحو الآتي[1]:

١- أن يكون هناك أسواق تتميز بالكفاءة ويتوافر فيها المعلومات الخاصة بالعوائد المحتملة والخطر المرتبط بها وأن تكون متاحة ومعروفة لكافة المستثمرين.

٢- أن يكون المستثمرون متجنبي للخطر في هذه الأسواق.

٣- أن تكون الأهداف الاستثمارية منطقية، بتعبير أدق توقع الحصول على أعلى عائد مقابل سنوي خطر مقبول أو أقل خطر ممكن مقابل عائد سنوي مرغوب في تحقيقه.

٤- أن تكون الأصول ذات سيولة تامة ومن الممكن تجزئتها.

٥- أن يكون معدل الإقراض بدون مخاطرة.

٦- الا يكون هناك ضرائب أو تكاليف.

٧- ليس هناك أية احتمالات للإفلاس.

ويستخدم نموذج تسعير الأصل الرأسمالي في قياس معدل العائد المطلوب بسبب قصور استخدام التكلفة الحدية لرأس المال. ويمكن توضيح ذلك من خلال الشكل (١) والذي يتبين منه مدى تصور طريقة تكلفة رأس المال كما تم حسابها باستخدام نموذج المتوسط المرجح. حيث لا تسمح هذه التكلفة بوجود مستويات مختلفة لخطر المشروعات. ويتبين أيضا أن خط السوق الرأسمالي يحدد معدلات عائد مطلوبة ملائمة للاستثمارات ذات الدرجات المختلفة من الخطر. حيث يتضح أن المشروع (أ) سوف يرفض ويتم قبول

---

(1) Hampton, John, ***Op.cit.***, pp. 406 – 411.

المشروع (ب) حسب منهجية نموذج المتوسط المرجح. بينما عن طريق خط السوق الرأسمالي والذي يقيس بدقة علاقة الخطر والعائد السوقي يتبين أن المشروع (أ) سوف يقبل في حين أن المشروع (ب) سوف يتم رفضه بالرغم من المشروع (أ) تحت التكلفة الحدية لرأس المال[١].

ويتم تحديد معدل المطلوب طبقا لمنهجية نموذج تسعير الأصل الرأسمالي عن طريق المعادلة التالية:

$$\text{ع ط * = ع}_{\text{ح}} + (\text{ع س}) - \text{ع خ} \quad \text{ب *}$$

حيث أن:

ع ط * = م عدل العائد المطلوب.

ع خ = معدل عائد خال من الخطر.

ع س = العائد المتوقع على الدليل السوقي.

ب * = معامل بيت (الخطر المنتظم، للمشروع المصرح وهي عبارة عن

$$\frac{\text{تغاير ع * ، ع س}}{\text{س}^{٢}}$$

حيث أن:

ع * = العائد المتوقع للمشروع.

ع س = العائد المتوقع من الدليل السوقي.

س = تباين الدليل السوقي.

ويمكن توضيح منهجية نموذج تسعير الأصل الرأسمالي عن طريق المثال التطبيقي التالي[٢]:

---

(1) Martine, John and others, *Op.cit.*, p. 201 - 208.

(2) Clark, J., T. Hindelang and R. Pritchard, Op.cit., pp. 202 – 204.

حيث يبين الجدول التالي ملخص من المعلومات الناتجة من الدراسات الخاصة بأربعة مشروعات[1].

حالة الطبيعة	الاحتمال	عائد السوق	معدلات العائد للبدائل الاستثمارية المختلفة			
	ح	أس	أ$_{١}$	أ$_{٢}$	أ$_{٣}$	أ$_{٤}$
أ	٠,٢٠	٢٠٪	١٥٪	٤٠٪	١٥٪	١٠٪
ب	٠,٥٠	٣٠٪	٢٠٪	٣٠٪	٤٠٪	١٥٪
جـ	٠,٢٠	٦٪	١٣٪	صفر	صفر	(٦٪)
د	٠,١٠	صفر	٣٪	(٣٠٪)	صفر	(٣٪)

ويمكن تحديد المشروعات التي يمكن قبولها أو رفضها طبقا لمنهجية نموذج تسعير الأصل الرأسمالي (علما بأن معدل العائد الخالي من الخطر ٨٪. وبافتراض وجود استغلال بين تلك المشروعات) على النحو الآتي:

أولا: حساب معدل العائد السوقي المتوقع والانحراف المعياري للعائد السوقي:

حالة الطبيعة	ح	اس	ح×اس	(اس−ا̄س)	(اس−اس)^{٢}	(اس−ا̄س)^{٢}ح
أ	٠,٢٠	٠,٢٠	٠,٠٤٠	(٠,٠٠٢)	٠,٠٠٠٠٠٤	٠,٠٠٠٠٠٠٠٨
ب	٠,٥٠	٠,٣٠	٠,١٥٠	٠,٠٩٨	٠,٠٠٩٦٠٤	٠,٠٠٤٨٠٢
جـ	٠,٢٠	٠,٠٦	٠,٠١٢	(٠,١٤٢)	٠,٠٢٠١٦٤	٠,٠٠٤٠٢٢٨
د	٠,١٠	-	-	(٢٠٢)	٠,٠٤٠٨٠٤	٠,٠٠٤٠٨٠٤
		أ̄ س	٠,٢٠٢			س = ٠,١١٣٦٤٨٥

أي أن العائد المتوقع على الدليل السوقي عبارة عن ٢٠,٢٪ بانحراف معياري يبلغ ١١,٣٪.

ثانيا: حساب معدلات المتوقعة والتغايرات الخاصة بمشروعات الاستثمار الأربعة:

ويمكن حساب المعدلات المتوقعة والتغايرات الخاصة بالبدائل على النحو التالي:

أ$_{١}$ = ٠,١٥٩   تغاير (أ$_{١}$، أس) = ٠,٠٠٥٤٤٢

أ$_{٢}$ = ٠,٢٠٠   تغاير (أ$_{٢}$، أس) = ٠,٠٢٠٦٢

---

(١) كافة العوائد المقدرة والاحتمالات المختلفة تعتبر مجرد تقديرات محتملة لفترة واحدة لكل من البدائل ودليل السوق. ويمكن الحصول على تلك التقديرات من البيانات التاريخية أو عن طريق أسلوب المحاكاة كما سيتعرض إليه الباحث فيما بعد.

أ $_{٣}$ = ٠,٢٣٠ تغاير (أ $_{٣}$ ، أ س) = ٠,٠١٩٥٤٣

أ $_{٤}$ = ٠,٠٨٠ تغاير (أ $_{٤}$ ، أ س) = ٠,٠٠٩٦٢

حالة الطبيعة	ح	أ $_{١}$	ح × أ $_{١}$	ب $_{١}$ (أ $_{١}$ − آ $_{١}$)	ب س (أ س − آ س)	ب $_{١}$ × ب س	ب $_{١}$ × ب س × ح
أ	٠,٢٠	٠,١٥	٠,٠٣٠	(٠,٠٠٩)	(٠,٠٠٢)	(٠,٠٠٠٠١٨)	(٠,٠٠٠٠٠٣٦)
ب	٠,٥٠	٠,٢٠	٠,١٠٠	٠,٠٤١	٠,٠٩٨	٠,٠٠٤٠١٨	٠,٠٠٢٠٠٩٠
جـ	٠,٢٠	٠,١٣	٠,٠٢٦	(٠,٠٩٢	(٠,١٤٢)	٠,٠٠٤١١٨	٠,٠٠٠٨٢٣٠
د	٠,١٠	٠,٠٣	٠,٠٠٣	(٠,١٢٩)	(٠,٢٠٢)	٠,٠٢٦٠٥٨	٠,٠٠٢٦٠٥٨
		آ $_{١}$ =	٠,١٥٩			تغاير (أ $_{١}$ أ س)	٠,٠٠٥٤٤٢

ثالثاً: حساب معامل الخطر المنتظم (معامل بيتا) لكل مشروع استثماري.

ويتم حساب معامل بيتا عن طريق المعادلة التالية:

$$ب = \frac{تغاير (آ و ، أ س)}{ع^{٢}_{س}}$$

حيث أن تغاير (أ و ، أ س) هو التغاير بين العوائد من كل مشروع والعوائد على الدليل السوقي.

$ع^{٢}_{س}$ هي عبارة عن تباين عائد السوق.

$$ب_{١} = \frac{تغاير أ_{١} ، أ س}{ع^{٢}_{س}} = \frac{٠,٠٠٥٤٤٢}{٠,١٢٩١٦} = ٠,٤٢١$$ وهكذا

ب $_{٢}$ = ١,٥٩٦

ب $_{٣}$ = ١,٥١٣

ب $_{٤}$ = ٠,٧٤٥

رابعاً: حساب وتحديد العائد المطلوب وذلك عن طريق المعادلة التالية:

أ $_{و}$ = العائد المطلوب من أي مشروع.

أ $_{ع}$ = معدل العائد الخالي من الخطر.

أ س = العائد المتوقع عن الدليل السوقي.

أ و = معامل بيتا (معامل الخطر المنتظم).

ويتم مقارنة العائد المطلوب بالعائد المتوقع من المشروع، والعائد المتوقع من المشروع هو المتوسط المرجح للعوائد المقدرة كل من الحالات (الطبيعية) الممكنة.

وإذا ما كان العائد المتوقع مكافئ أو يزيد عن العائد المطلوب فسوف يتم قبول المشروع، أما إذا كان أقل من المطلوب فسوف يتم رفض المشروع.

وبناء على المدخلات التي تم الحصول عليها يمكن حساب العائد المتوقع لكل مشروع (أ ٠) وباستخدام المعادلة السابق الإشارة إليها يمكن الحصول على العائد المطلوب.

أ ١ = ٠,٠٨ + (٠,٢٠٢ – ٠,٠٨) ٠,٤٢١ =

م و	أ و	العائد الزائد
٪١٣,١٤	٪١٥,٩	٢,٧٦٠
٪٢٧,٤٧٠	٪٢٠	(٧,٤٧٠)
٪٤٦,٢٦٠	٪٢٣	(١٣,٢٦)
٪١٧,٠٩٠	٪٨	(٩,٠٩٠)

وبناء على منهجية نموذج تسعير الأصل الرأسمالي يتم قبول المشروع الأول حيث أن عائده المتوقع سوف يزيد عن عائده المطلوب.

خامسا: يتم تحديد العوائد الزائدة عن العوائد المطلوبة لكل مشروع، وتوضيح ذلك بيانيا. ومن الطبيعي أن يتم قبول المشروعات التي ستكون ذات عوائد زائدة موجبة والتي تظهر فوق خط معدل الخطر السوقي. ويوضح الشكل التالي رقم (٢) مكان وقوع كل مشروع بالنسبة لخطر سعر الخطر السوقي. حيث يقع المشروع أ أسفل الخط ويدل هذا على أنه يقدم معدل عائد كاف للتعويض مقابل درجة خطره. أما باقي المشروع فتقع أعلى خط سعر الخطر السوقي حيث أن عوائدهم ليست كافية لتغطية الخطر السوقي.

مزايا وحدود استخدام نموذج تسعير الأصل الرأسمالي:

يمكن القول بأن نموذج تسعير الأصل الرأسمالي ذو أهمية كبيرة في مجال تقييم المشروعات الاستثمارية ويمكن إبراز ذلك على النحو التالي:

١- يقدم نموذج تسعير الأصل الرأسمالي طريقة معينة لتحديد معدل العائد المطلوب والمتوقع للمشروع الاستثماري بربطهم بمؤشر اقتصادي واسع كما اتضح من المثال السابق ذكره.

٢- يوفر نموذج تسعير الأصل الرأسمالي أسلوب بديل لحساب تكلفة رأس المال المملوك وهو احد العناصر في تكلفة رأس المال الحدية التي تستخدم كمعدل عائد مطلوب لتقييم المشروعات الاستثمارية[١]، فإذا ما تم التعرف على معامل الخطر المنتظم يمكن تحديد رأس المال المملوك عن طريق المعادلة التالية:

بَ و = ا ع + (اَ س – ا ع) ب و

٣- يستخدم نموذج تسعير الأصل الرأسمالي في ترشيد اختيار مفردات سالبة الاستثمارات.

٤- يمكن استخدامه في تقييم الشركة وتحديد مقدرة الشركة على الاقتراض الإضافي إذا ما تم قبول المشروع – ومن ثم فهو يربط قرارات التمويل والاستثمار معاً بالإضافة إلى عملية التقييم[٢].

على الرغم من ذلك فإن منهجية نموذج تسعير الأصل الرأسمالي معرض لعدة انتقادات وقد أشارت إلى ذلك بعض الكتابات حيث قدمت عدد من التحفظات على استخدام تلك الطريقة في مجال القرارات الاستثمارية[٣] – بالإضافة إلى ذلك يتوقف نجاح هذه الطريقة في التطبيق العملي على ثبات قيمة معامل الخطر المنتظم أو قيمة بيتا، ولقد أشارت التطبيقات الميدانية العملية إلى عدم ثبات تلك القيمة عندما يتم استخدام فترات زمنية متعددة على الرغم من أن التباين في ذلك العامل يميل للانخفاض كلما زادت عدد الفترات الزمنية[٤].

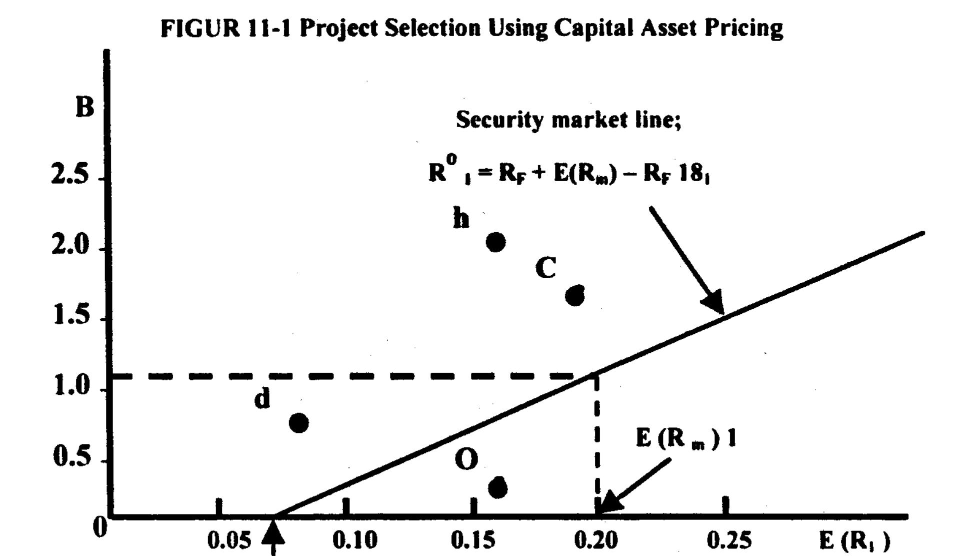
---

(1) Sharpe, William, ***A Simplified Model for Portfolio Analysis***, Management Science, Jan. 1963, pp. 277 – 293.

(2) Martin, John and David Scott, Debt Capacity and the Capital Budgeting, ***Financial Management***, Summer 1978, pp. 7 – 14.

(3) Myers, S.C. and S.M. Turnbull, Capital Budgeting and the Capital Asset Pricing Model, Good News and bed News; ***The Journal of Fiance,*** May 1977, pp. 312 – 333.

(4) Clark, I., T. Hidelange and R. Pritchard, Op.cit., p. 205.



شكل (٢) يوضح كيفية اختيار المشروع الاستثماري طبقاً

لمنهجية نموذج تسعير الأصل الرأسمالي

وعلى الرغم من استخدام منهجية نموذج تسعير الأصل الرأسمالي سليم من الناحية النظرية إلا أن استخدامها في حساب معدل العائد المطلوب للمشروع يكون غاية الصعوبة ويرجع ذلك إلى مشاكل القياس – وتكمن الصعوبة الأساسية في تحديد العلاقة بين العوائد السوقية والعوائد الخاصة بالمشروع[١].

---

(1) Martin, John, William Petty, Arthur Keown and David Scott, Op.cit., Appendix Ha., pp. 410 – 411.

المبحث الرابع

أسلوب شجرة القرار

Decision Trees

مقدمة:

معظم القرارات الاستثمارية المهمة لا يتم اتخاذها عند نقطة واحدة من الزمن وإنما على الأصح في مراحل. ومن ثم فإن القرار النهائي يتخذ فعلا في مراحل بقرارات متتالية. ويمكن استخدام أسلوب شجرة القرار ليوضح تتابع الأحداث في مشكلة القرار.

ويتناول هذا الجزء من المؤلف استخدام أسلوب شجرة القرار في تقييم المشروعات الاستثمارية، حيث يتم توضيح مفهوم أسلوب شجرة القرار ومزايا استخدامه وأخيرا حدود ومشاكل استخدام هذا الأسلوب في تقييم المشروعات الاستثمارية.

مفهوم ومزايا أسلوب شجرة القرار:

يعد أسلوب شجرات القرار من الأساليب المهمة في التعامل مع القرارات المعقدة والمتتابعة على فترات زمنية متعددة Multi period ويأتي اسم هذا الأسلوب من الشكل التي تظهر به الخريطة[١].

فشجرة القرار هي عبارة عن كشف أو عرض بياني يوضح تتابع النتائج المحتملة وتتميز بأنها توفر وتقدم لمتخذ القرار تمثيلا تخطيطيا للمشكلة من حيث عرض كافة النتائج المحتملة بيانيا، علاوة على ذلك فإن الحسابات ونتائجها تعرض بشكل مباشر على الشجرة، ومن ثم يمكن فهم المعلومات بسهولة نسبيا [٢].

---

(1) Magee, J.F., *Decision Trees For Decision Making, Harvard Business Review*, July-August, 1969, pp. 126 – 138.

(2) Martin, John and others, *Op.cit.*, p. 19.

كما أن أسلوب شجرة القرار يلعب دورا مهما كوسيلة مرئية لشرح خطة معقدة والاتجاهات المختلفة التي تواجه الإدارة[1].

فتعد إذن شجرة القرار تمثيلا لبدائل القرار المتاحة عند نقاط زمنية مختلفة مصحوبة بالأحداث المنتظر حدوثها باحتمالات معينة. وتعتبر شجرات القرار مماثلة في هيكلها ولديها نفس العناصر وعلى وجه التحديد فإن العناصر المطلوبة دائما هي بدائل القرار عند كل نقطة قرار،والأحداث أو الظروف التي قد تحدث لكل بديل استثماري، والاحتمالات الخاصة بحدوث الظروف المختلفة، وهذه المدخلات يتم تنظيمها من خلال هيكل شكل الشجرة والتي تبين التفاعلات المختلفة بين القرارات والأحداث[2].

وعند المفاضلة بين المشروعات الاستثمارية يتعين على الإدارة دراسة عدد من الأمور المهمة حيث يجب أن يستند اختيارها على معيار متعدد الأبعاد.

فاستخدام شجرة القرار يستلزم مزيدا من التحليل وليس مجرد محاولات الإدارة في تعظيم المنفعة المتوقعة للمساهمين والمستثمرين. فيجب دراسة عديد من الأمور الأخرى المهمة. مثل ما هي الدرجة أو المدى الذي ستتغير خلالها الاحتمالات المختلفة لحالات الطبيعة، وما هو المدى الذي سو ف يتغير خلال العوائد المتوقعة، وما هي درجة الخطر المتعلقة بكل مشروع استثماري، وما هي المنفعة التي ستحصل عليها الشركة من كافة العوائد المختلفة والمرتبطة بكل حالة من حالات الطبيعة هذا وتتوقف المنفعة على أهداف الشركة وطبيعة الخطر وتفضيلات الخطر والعائد.

وكما سبق أن أشار المؤلف إلى أن معظم التدفقات النقدية تقع بصفة عامة بين افتراض الاستقلال وافتراض الارتباط الكامل، أي أن يكون هناك ارتباط معتدل بينهما، هذا وقد تم اقتراح أسلوب شجرات القرار Decision Trees بالنسبة لمشروعين أو اكثر أو أشكال الشجرة Tree Diagrams بالنسبة للمشروع الواحد للتعامل مع مثل هذه المشكلة حيث أن حساب معادلة الانحراف المعياري في حالة افتراض وجود ارتباط زمني معتدل بين التدفقات النقدية للفترات الزمنية المختلفة في غاية التعقيد. وتستخدم أشكال الشجرة

---

(1) Merrett, A.J. and A. Sykes, *Op.cit.*, p. 199.

(2) Gallagher, Charles A. and Hugh D. Weston, Quantitative Methods for Business Decisions, MacGraw-Hill, International Book Company, 1980, p. 67.

لتقييم المشروع المنفرد الوحيد حيث توضح الأحداث التصادفية التي ينتظر حدوثها على مدار فترات زمنية متعاقبة باحتمالات شرطية مختلفة حيث تتوقف على النتائج القبلية[١].

وأسلوب شجرة القرار يعرف أيضا بأسلوب التجميع الكامل للتوزيعات الاحتمالية حيث يقصد بذلك أن يتم تجميع التوزيعات الاحتمالية لمختلف العناصر عن طريق تكوين التوليفات الممكنة من بين قيم التوزيعات الاحتمالية لمختلف العناصر التي تدخل في تقييم المشروع وذلك من أجل التوصل إلى التوزيع الاحتمالي صافي قيمة المشروع.

ويمكن من خلال أشكال الشجرة أو شجرات القرار حساب المتوسط أو الانحراف المعياري للتدفقات النقدية المخصومة عن طريق المعادلات الآتية[٢]:بالنسبة للتدفق النقدي الداخل المخصوم والمتوقع بالنسبة لمشروع معين يمكن حسابها وفقا للمعادلة التالية:

$$أ = \sum_{س=١}^{ل} أس\ ح\ س$$

وكذلك يمكن حساب الانحراف المعياري للتدفق النقدي الداخل المخصوم عن طريق استخدام المعادلة التالية:

$$أ = \sum_{س=١}^{ل} (أس - \bar{أ})^{٢}\ ح\ س$$

حيث أن:

أ س = التدفق النقدي المخصوم المرتبط بالسلاسل س في التوزيع

$$\sum_{و}^{ن} أ_{و}\ س$$

$أ_{و}$ س = التدفق النقدي الداخل المخصوم الذي يحدث في السلاسل س أثناء الفترة و

---

(1) Clark, John, Tomas H. and R. Pritchard, op.cit., p. 285.

(2) Ibid, pp. 286 – 287.

ح س = احتمال مشترك لسلاسل س =

$$(\text{ح}\ (\text{أ}_{1}\ \text{س}))\quad \underset{\text{و}=1}{\overset{\text{ن}}{\overline{\qquad}}}\quad \text{ح}\ (\text{أ}_{\text{و}}\ \text{س}\ /\ \text{أ}_{\text{و}}\ \text{س}-1)$$

حيث إن:

ي = سلاسل موجودة في التوزيع.

ل = عدد السلاسل في التوزيع.

و = فترة ما في حياة المشروع.

ن = عدد الفترات في حياة المشروع.

ويجب أن يلاحظ أن (ح س) هي احتمال مشترك والذي يوجد عن طريقة ضرب الاحتمالات الشرطية المختلفة للأحداث التصادفية المتعاقبة.

حدود استخدام أسلوب شجرة القرار:

يعتبر أسلوب شجرات القرار أو شكل الشجرة أسلوبا غير عملي وليس من السهل تنفيذه في الحياة العملية التطبيقية خصوصا إذا ما زاد العمر الاقتصادي للمشروع أو إذا ما زادت الظروف والأحداث المحتملة المؤثرة في التدفقات النقدية.

ويؤخذ على هذا الأسلوب أن حجم العمليات الحسابية والمجهود المبذول في تنفيذ هذا الأسلوب يكونان من الضخامة بحيث لا تبررهما الفوائد التي يمكن تحقيقها من الحصول على توزيع احتمالي شامل ومفصل عن قيمة المشروع. ولا شك أن لهذا السبب ولأسباب زيادة عدد متغيرات المشروع الاستثماري عادة دفع الأمر للمطالبة إلى استخدام الحاسبات الإلكترونية للمساعدة في القيام بعملية التحليل.

وعلى الرغم من هذا يمكن القول بأنه من أجل توفير صورة أكثر دقة وأكثر وضوحا عن مدى جاذبية أو مدى قبول أو رفض المشروع الاستثماري – فمن الأفضل أن يتم تقييمه عن طريق تحليل المتغيرات الاحتمالية القائمة والتي تؤثر في قيمة وحجم التدفقات النقدية السنوية بدلا من مجرد التطلع إلى صورة كلية وإجمالية عامة عن التدفقات ذاتها.

ولهذه الأسباب ولأسباب أخرى سوف يذكرها المؤلف فيما بعد - كان من الضروري استخدام هذا الأسلوب بصفة عامة لمواجهة عنصري عدم التأكد والتعقيد المرتبط بالمتغيرات الاحتمالية التي تؤثر في قيمة المشروعات الاستثمارية.

خلاصة الفصل الثالث

تناول الفصل الثالث بالدراسة والتحليل مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية في ظل الظروف الاحتمالية وقد انتهى هذا الجزء من الكتاب إلى النتائج التالية:

١- في ظل ظروف عدم التأكد يحتاج متخذ القرار بجانب العوائد المتوقعة معلومات كمية عن مقدار الخطر المحيط بالاستثمار والاحتمالات المختلفة لتحقق العائد. وتوضح التوزيعات الاحتمالية المجموعة الاحتمالية لكافة النتائج المختلفة، وإذا كان التوزيع الاحتمالي لأي استثمار يمثل مجتمعا إحصائيا فإن المفاضلة بين مجتمعين بطريقة سليمة تقتضي أخذ معالم التوزيع الاحتمالي في الاعتبار وبالتحديد متوسط المجتمع (القيمة المتوقعة) ومقياس التشتت (الانحراف المعياري، معامل الاختلاف).

٢- لا تعتبر نظرية المنفعة في مرحلتها الحالية من التطور أداة عملية حيث يوجد صعوبات عملية في التحديد الدقيق لدالة المنفعة بسبب أن هذه التفضيلات تعتبر شخصية وذاتية، كما أن هذه التفضيلات الفردية تكون عرضة للتغير خلال الزمن، فضلا عن صعوبة تحديد دالة المنفعة لمجموعة من الأفراد.

٣- هذا وينتقد استخدام أساليب التعديل مقابل الخطر في أنها تعتمد على التقدير الشخصي في تحديد مقدار التعديل، ويتركز عيب أسلوب مكافئ التأكد في تقدير المعاملات حيث يصعب تحديد العائد المؤكد الذي يمكن مساواته مع عائد ذى خطر في فترة معينة. كما أن معالجة أثر عدم التأكد عن طريق رفع معدل الخصم لن يظهر العائد المتوقع للمشروع وما يقابله من خطر ومن ثم يحرم الإدارة من اختيار المشروعات التي تتفق مع ميولها وتفضيلاتها للخطر.

٤- على الرغم من أهمية استخدام نموذج تسعير الأصل الرأسمالي في مجال تقييم الاستثمار إلا أن استخدامه في حساب معدل العائد المطلوب يكون صعبا للغاية بسبب مشاكل القياس وصعوبة تحديد العلاقة بين العوائد السوقية والعوائد الخاصة بالاستثمار.

٥- على الرغم من أهمية أسلوب شجرات القرار إلا أنه لا يعد أسلوبا عمليا، حيث يصعب تنفيذه تطبيقيا كلما زاد العمر الاقتصادي للمشروع الاستثماري وكلما زادت عدد الظروف المحتملة التي تؤثر على عناصر التدفقات النقدية، كما أن هذا الأسلوب يعطي صورة عامة كلية عن التدفقات النقدية السنوية بدلا من إعطاء تحليل للمتغيرات الاحتمالية القائمة المساهمة في تكوين حجم ومقدار التدفقات النقدية السنوية.

خلاصة الباب الأول

اهتم هذا الجزء من الكتاب بدراسة ووضع أساسيات وإطار مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية، وقد خرج المؤلف بنتائج هامة من الباب الأول على النحو التالي:

١- أن هناك ظرفا واحدا فقط هو الذي يحكم مجال اتخاذ قرارات الاستثمار هو ظرف عدم التأكد، وهو الظرف الذي يتلاءم مع طبيعة وخصائص هذه القرارات.

٢- في ظل ظروف عدم التأكد قد يفترض للحد من مشكلة عدم التأكد المؤثرة على تقديرات المتغيرات الأساسية للاستثمار أن الظروف المستقبلة محددة وغير احتمالية، وقد تكون الظروف احتمالية وغير محددة. وعلى أساس هذين الافتراضين يمكن وضع الإطار العام الذي يضم كافة مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية – سواء على المستوى العملي أو النظري.

٣- عند تقييم المشروعات الاستثمارية يجب أن توفر الإدارة للمدخلات الأساسية في صورة مدى كامل للقيم الممكن أن تحدث احتمالات حدوث كل منها وهو ما يعرف بمنظور عدم التأكد، أما منظور الخطر فهو يشير للإدارة بمدى النواتج المحتملة واحتمالات المستويات المختلفة لتحقق هذه النواتج. فمنظور عدم التأكد يرتبط ببيانات المدخلات في حين يتعلق منظور الخطر بمعلومات المخرجات. فعدم التأكد إذن هو الذي يخلق الخطر فكلما زاد عدم التأكد المحيط بتقديرات الاستثمار كلما زادت احتمالات التغير في العوائد الفعلية عن المقدرة أي بعبارة أخرى زاد الخطر.

٤- يقترح الباحث في نهاية الباب الأول ضرورة استخدام أسلوب المحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية بصفة خاصة لمواجهة كل من عنصري عدم التأكد والتعقيد الموجود بين المتغيرات الاحتمالية المؤثرة على قيمة الاستثمار، ولتوفير صورة أكثر وضوحا عن مدى قبول أو رفض المشروع الاستثماري عن طريق تحليل المتغيرات الاحتمالية المؤثرة على قيمة وحجم التدفقات النقدية السنوية. وهذا ما يتناوله المؤلف في الباب الثاني.

الباب الثاني

أسلوب مونت كارلو للمحاكاه
وتقييم المشروعات الاستثمارية

مقدمة:

تناول المؤلف في الباب الأول دراسة مناهج تقييم الاستثمار، وقد خلص المؤلف إلى أنه في ظل ظروف عدم التأكد فإن اتخاذ قرار الاستثمار لا يمكن أن يتم فقط بناء على العوائد المتوقعة ـ حيث أن القيمة المتوقعة لا تعبر عن منفعة المشروع وذلك لأنه ليس من المؤكد تحقيقها ـ كما أن هذه القيمة ليست إلا متوسط مرجح لما يمكن أن ينتظر تحقيقه مستقبلا، فليس هناك ما يضمن تحقق تلك القيمة مستقبلا بالذات، حيث قد يحقق المشروع الاستثماري عائدا أكبر أو أقل من تلك القيمة ومن ثم لابد من أخذ الخطر المحيط بالمشروع الاستثماري في الاعتبار. وهذا الخطر عبارة عن الانحرافات الممكن حدوثها حول متوسط العائد، وعلى هذا الأساس يحتاج متخذ القرار بجانب العائد المتوقع إلى معلومات كمية عن مقدار التشتت المحيط بالمشروع الاستثماري والاحتمالات الخاصة بتحقق العوائد، واحتمالات تحقق الخسارة، واحتمالات تخطي قيمة معينة للعائد.

وقد ترتب على ضخامة حجم المشروعات الاستثمارية والتطورات الفنية السريعة تعدد المشاكل وتعقدها وتشابكها — الأمر الذي يؤدي إلى زيادة المتغيرات التي يجب أن تؤخذ في الحسبان عند اتخاذ قرار الاستثمار — وأصبح من الضروري استخدام النماذج الكمية للتعبير عن العلاقة بين هذه المتغيرات وعلاقات الارتباط بينها وأثرها على قرار الاستثمار.

ويعتبر أسلوب مونت كارلو للمحاكاه من أفضل الأساليب التي يمكن استخدامها لمواجهة كل من عنصري عدم التأكد والتعقيد الموجود بين المتغيرات الاحتمالية التي تؤثر على قيمة الاستثمار، وعلى هذا الأساس يمكن للباحث استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاه في تقييم المشروعات الاستثمارية — وفي سبيل ذلك يمكن تقسيم هذا الباب إلى ثلاثة فصول أساسية على النحو الآتي:

الفصل الأول: مفهوم وطبيعة أسلوب مونت كارلو للمحاكاة.

الفصل الثاني: أسلوب مونت كارلو للمحاكاة وتقييم المشروعات الاستثمارية.

الفصل الثالث: دراسة مشاكل وقدرات أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية.

الفصل الأول

مفهوم وطبيعة أسلوب مونت كارلو للمحاكاة

مقدمة:

يتناول المؤلف في هذا الفصل دراسة مفهوم وطبيعة أسلوب مونت كارلو للمحاكاة، حيث يقوم المؤلف بتحديد مفهوم طريقة مونت كارلو ومجالات استخدامها، ثم يقوم بتوضيح طبيعة أسلوب المحاكاة والمقومات والجوانب الأساسية لدراسة المحاكاة، وأنواع نماذج المحاكاة، ومراحل تطبيق دراسات المحاكاة، وأخيرا مجالات تطبيق ذلك الأسلوب.

مفهوم وطبيعة طريقة مونت كارلو *Monte Carlo Method*

يقصد بأسلوب مونت كارلو بمعناه الواسع بأنه الأسلوب الرقمي الذي يستخدم في حل النموذج الرياضي عن طريق استخدام الأرقام العشوائية[1].

ويشير مصطلح مونت كارلو بوجه عام إلى عملية اختيار القيم من جدول التوزيعات الاحتمالية بطريقة عشوائية[2].

وتشير كلمة (مونت كارلو) إلى الموقع الجميل الذي يطل على ساحل البحر الأبيض المتوسط بين إيطاليا وفرنسا – هذا وقد تم اختيار اسم ذلك الموقع للإشارة إلى هذه الطريقة الإحصائية، والتي ارتبطت بصفة أساسية باحتمالات الفرصة – فعلى عجلة الروليت في مدينة مونت كارلو يمكن لأي فرد أن يكسب أو يخسر نقوده في ما يسمى بلعبة الحظ – أو ما تسمى بمباراة الصدفة - حيث تلعب احتمالات الكسب والخسارة دورا في غاية الأهمية، وأي مباراة للصدفة شبيهة ومتصلة بمباراة مونت كارلو[3].

---

(1) Hammersley, J.M. and D.C. Handscomb, *Monte Carlo Methods*, John Wiley and Sons, New York, 1964, p. 2.

(2) Meier, Robert, Williams T. Newell and Harold L. Pazar, *Simulation In Business and Economics,* Pretnice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1969, p. 16.

(3) Giuseppe M. Ferrered, *Operation Research Models For Business and Industry*, South-Wester n pub. Co., 1969, p. 861.

ترجع فكرة طريقة مونت كارلو بشكل رئيسي إلى نظرية الاحتمالات والتي تم اشتقاقها وتطويرها من الدراسات التي تمت على مباريات وألعاب القمار ثم أخذت أسلوبا جديدا بعد ذلك، ففي حين أن العلماء الرياضيين الذين ابتكروا نظرية الاحتمالات قد اشتقوا معادلاتهم من مشاكل نظرية تأسيسا على ظاهرة الصدفة، فإن طريقة مونت كارلو تستخدم الاحتمالات لإيجاد الإجابة على مشاكل عملية حقيقية[1].

وبوجه عام فإن طريقة مونت كارلو تستخدم لحل المشاكل التي تعتمد بشكل كبير على المشاكل الاحتمالية - حيث يكون من غير الممكن عمليا إجراء التجارب بصفة حقيقية - وحيث يكون من الصعب والمستحيل استخدام المعادلات الرياضية، فطريقة مونت كارلو إذن ترجع فكرتها إلى عجلة الروليت حيث تبرز احتمالات الأحداث المنفصلة - وتعطي تلك الطريقة تقريبا معقولا للإجابة العملية على المشكلة محل البحث والدراسة[2].

ويعتبر كل من Ulam and Von Neumam أول من استخدم طريقة مونت كارلو - من أجل التغلب على مشاكل انتشار النيوترون وانشطاره، أثناء الحرب العالمية الثانية - حيث تكون المشاكل في ذلك المجال صعبة لدرجة لا يمكن أن يتم حلها تحليليا، كما أن حلها يتكلف كثيرا جدا إذا ما تم تجريبيا - من ثم فقد ابتكرا عملية عشوائية تحوي وتشمل العلاقات الخاصة بتلك المشكلة - وقد تم اختيار عينة عشوائية من هذه العمليات وإعطاء الاسم الكودي مونت كارلو لهذه الطريقة[3].

مجالات تطبيق طريقة مونت كارلو:

هناك مجالات عديدة لتطبيق طريقة مونت كارلو، فعلى الرغم من أن طريقة مونت كارلو قد انتشرت واستخدمت في الدراسة العملية بالارتباط باسم كل من Ulam and Von Newman فإن الطريقة أيضا سرعان ما تم تعديلها وتكييفها لحل المشاكل

---

(1) Stluchman ABE., ***Scientific Decision Making in Business***, Holth Rinehart and Winston, Inc., N.Y., 1965, pp. 396 - 401.

(2) ***Ibid., p***. 401.

(3) Kain, Chaiho, ***Quantitative Analysis for Managerial Decisions***, Addison-Wesley Pub. Co., Inc., 1976, p. 351.

الصعبة غير الاحتمالية مثل تحديد التكاملات المتضاعفة، كذلك فقد اقترح البعض[1] قصر استخدام مصطلح مونت كارلو في التطبيق فقط على الدراسات الخاصة بأساليب تخفيض التباين وتطبيقها على عملية المعاينة.

عموماً هناك ثلاثة مجالات تطبيقية لطريقة مونت كارلو[2]:

١ـ المشاكل المحددة غير الاحتمالية *Deterministic Problems*

حيث تستخدم طريقة مونت كارلو في المشاكل غير الاحتمالية – وكما سبق الإشارة بأن أول من استخدم تلك الطريقة في حل المشاكل المحددة هما العالمان الرياضيان *Ulam and Von Newman* في أواخر عام ١٩٤٠.

٢ـ معاينة النموذج *Deterministic Sampling*

ويعرف هذا بمعاينة التوزيع[3] – ويتم استخدام معاينة التوزيع في الإحصاء الرياضي – بهدف إيجاد معالم أو بعض معالم التوزيع لمتغير عشوائي معين.

معاينة النموذج عبارة عن أسلوب معاينة من خلال عملية عشوائية لتحديد طبيعة التوزيع الاحتمالي وذلك عن طريق عمل محاولات متعددة عن طريقها يمكن تقدير شكل التوزيع الاحتمالي، ومن الصعب تحديده عن طريق الإجراءات الإحصائية العادية. وعلى هذا الأساس تستخدم معاينة النموذج طريقة مونت كارلو أو ما تسمى بالمعاينة العشوائية من التوزيع الاحتمالي[4].

---

(1) Hammersley, J.M. and D.S. Handscomb, ***op.cit.***, p. 64.
Hillier, Fredrick and Gerald J. Liberman, ***Introduction to Opration Research***, Holden-Day, Inc.. Sanfransisco, 1973, p. 453.

(2) Kelijnen, Jack statistioal Technques In simulation, Marcel and Dekker. New York, 1975, pp, 9 – 10.

(3) Moigenthaler, G.W.. The Theory and Application of Simulation In ***Operation Research***, In Progress In Operation Research, John Wiley and Sons, N.Y.. 1961, pp. 363 – 370, As cited by Jack Kleijnen ***Op.Cit.***, P. 90.

(4) Meier Robert, William. T-Newell and Harold L. Pazar, ***Op.Cit.***, p. 17.

٣ـ المحاكاة *Simulation*

تعتمد أغلب دراسات المحاكاة على استخدام الأرقام العشوائية، وبصفة مبدئية فإن أسلوب المحاكاة يستخدم بهدف حل المشاكل الاحتمالية وغير الاحتمالية أيضا – عن طريق اختيار عينة عشوائية من التوزيع الاحتمالي.

ويرى البعض[١] بأنه حين يستخدم مصطلح مونت كارلو بمعناه الضيق فإنه يقصد به مصطلح مونت كارلو بمعناه الواسع بعد استبعاد المحاكاة منه.

ويرى البعض بأن طريقة مونت كارلو هي أسلوب اختيار قيم عشوائية من التوزيعات الاحتمالية من أجل أن تستخدم في تجربة أو دورة خاصة من دورات أو تجارب دراسة المحاكاة[٢]. فمحاكاة النظم بوجه عام تعتمد على طريقة مونت كارلو وذلك لأنها تسمح بدراسة المواقف التي تتميز بأنها لا يمكن التنبؤ بها مثل سقوط زهر الطاولة أو ظهور الرقم على عجلة الروليت.

ويمكن القول بأن الاستخدام العملي الحالي لمصطلح مونت كارلو يشير إلى عملية اختيار القيم عشوائيا عن التوزيعات الاحتمالية.

مفهوم وطبيعة أسلوب المحاكاة:

يرى البعض أن المحاكاة بمعناه الواسع هو القيام بإجراء التجارب لعدد كبير من المرات لاختبار أحد النماذج[٣].

ويرى Shanon بأن دراسة المحاكاة عبارة عن عملية تصميم نموذج ليمثل نظاما حقيقيا معينا ـ والقيام بإجراء تجارب عن طريق استخدام هذا النموذج ـ وذلك

---

(1) Kleijnen, Jack, *Op.City*., p. 2.

(2) Meier, Robert and W.T. Newell and H.L. Pazar, *Op. Cit.*, p. 17.

(3) Naylor, T.H., J.L. Balintfy, D.s. Burdick and K. Chu, *Computer Simulation Techniques*, John Wiley and Sons, Inc., N.Y., 1966, p. 2.

بهدف فهم سلوك النظام الحقيقي أو بغرض تقييم الاستراتيجيات المختلفة لتشغيل هذا النظام وذلك في ضوء وحدود القيوم الموضوعة والمعلمات الموجودة[1].

في حين يرى Mao بأن أسلوب المحاكاة عبارة عن أسلوب يهدف إلى تقييم مدى احقية وأفضلية مسارات العمل البديلة عن طريق إجراء تجارب على نموذج رياضي يمثل ويصور الموقف الحقيقي الفعلي لاتخاذ القرار[2].

المقومات والسمات الأساسية لدراسة المحاكاة:

من خلال التعريفات السابقة للمحاكاة يمكن للباحث استخلاص النتائج التي تشير بصفة أساسية للمقومات والخصائص الرئيسية التي ترتكز عليها دراسة المحاكاة على النحو الآتي:

١- تبدأ أي دراسة محاكاة بصفة أساسية على بناء نموذج رياضي، حيث يقوم ذلك النموذج بتمثيل وتصوير السمات والملامح العامة للموقف الحقيقي، ومن ثم فإن هذا النموذج يكشف عن العلاقات الوظيفية والدالية بين المتغيرات التي يتكون منها النظام والتي تؤثر فيه، وتعتبر أكثر الخطوات أهمية في أية دراسة محاكاة هي مرحلة بناء نموذج المحاكاة الرياضي — ويجب بناء هذا النموذج بفاعلية وكفاءة بحيث يعطى للإدارة صورة واضحة عن المتغيرات الرئيسية والأساسية والعلاقات المتداخلة بين المتغيرات، ويمكن في النهاية من استخلاص النتائج والمؤشرات الهامة التي تكفل اختيار البديل الأفضل من بين البدائل المتاحة[3].

٢- تعتبر الركيزة الثانية لدراسة المحاكاة هي القيام بإجراء التجارب على نموذج رياضي، فالنموذج إذن عبارة عن المعمل الذي يتم عليه إجراء التجارب الإحصائية،

---

(1) Shanon. R.E., ***System Simulation, The Art and Science,*** Prentice-Hall. New Jersey. 1975. 1975. p.2.

(2) Mao. James C.T., ***Quantitative Analysis of Financial Decisions,*** The Macmillan Co., Collier Macmillan. Limited. London. 1969. p. 554.

(3) Robecheic. Alexandre. A.. ***The use of Computer Simulation In Financial Planning, In Fiananclal Research and its Implications for Management, Stanford,*** California. Graduate Schools of Business. Stanford University. 1966. p. 5.

وتعتبر هذه الخاصية أهم ما يميز أسلوب المحاكاة عن غيره من الأساليب التي تعتمد في حل النماذج تحليليا طبقا لدراسة المحاكاة فإنه يمكن حل النماذج تجريبيا[(١)].

إذن فالنماذج الرياضية طبقا لدراسة المحاكاة تقوم أساسا على إجراء التجارب عليها، ومن ثم فلابد من بناء هذه النماذج بطريقة تكفل تحديد المكونات والعناصر الرئيسية التي تحكم هيكل المشكلة محل البحث والعلاقات المتشابكة بين المتغيرات والعناصر والتوزيعات الاحتمالية لها. وعندما يتم إدخال بيانات المدخلات في النموذج — وبإجراء التجارب فسوف تكون النتائج مماثلة ومناظرة لتلك التي ينتظر أن تحدث في ظل الظروف الحقيقية، وعن طريق تكرار التجارب عديد من المرات لكل سياسة بديلة — ومقارنة النواتج — يمكن اختيار السياسة التي تحقق أفضل نتيجة ممكنة. وعادة تميل الأخطاء الإحصائية للاختفاء عن طريق إجراء عدد كبير من الدورات والتجارب ومن ثم فإن السياسة التي تتيح أفضل نتيجة تم محاكاتها تكون في الحقيقة أفضل سياسة في الواقع العملي[(٢)].

٣- يعتبر المحاكاة منهجا تجريبيا يساعد على وصف النظام ودراسة سلوكه ويساعد على بناء واختبار الفروض التي تحدد سلوك النظام، ويتم استخدام هذه الفروض في التنبؤ بسلوك النظام في المستقبل، أو دراسة ماذا يحدث من آثار إذا حدثت بعض التغيرات في أحد أو بعض من جوانب النظام أو في طريقة تشغيله، من ثم فإن دراسة المحاكاة تتيح وتسمح بعمل تحليل الحساسية بشكل سهل ومرن، ومن ثم يمكن معرفة الآثار الناتجة على المخرجات إذا ما حدث تغير في بعض أو أحد من المتغيرات المؤثرة في النظام.

٤- تعتبر نماذج المحاكاة بمثابة نماذج للمدخلات والمخرجات — حيث تعتمد نماذج المحاكاة على استخدام قدرات الحاسب الإلكتروني وذلك من أجل الحصول على

---

(1) Chorafas, Dimitris N., ***Systems and Simulation,*** Acadamic Press, Inc, New york, !965, p. 29.

(2) Mao, James C.T., ***Op.Cit.,*** P. 555.

النتائج أو المخرجات الأساسية والتي تتوقف وتعتمد بشكل رئيسي على التوليفات المختلفة لبيانات المدخلات المعطاة للحاسب الإلكتروني(١).

٥- يمكن القول بأن المحاكاة ليست نظرية بقدر ما هي منهج لحل المشكلة، وتطوير استخدام أسلوب المحاكاة يعتبر لحد كبير فنا أكثر منه علما ـ ويتوقف نجاح تطبيقه على الدراية العملية للباحث بطريقة تشغيله(٢).

٦- يرتكز أسلوب مونت كارلو للمحاكاة ويقوم بصفة رئيسية على نظرية إحصائية هامة ـ وهي نظرية الحد المركزية ـ وتقضي هذه النظرية بأنه إذا ما كان هناك مجتمع معين ذو تباين محدد، فإن العينات العشوائية التي يمكن أن تسحب من هذا المجتمع سوف تقترب من التوزيع الطبيعي كلما تزايد عدد العينات(٣).

٧- يعتبر أسلوب المحاكاة من أكثر أساليب بحوث العمليات استخداماً في الحياة العملية التطبيقية ـ حيث يعد بمثابة الذراع التجريبية لبحوث العمليات، هذا وتختص بحوث العمليات بنماذج المحاكاة الرقمية أي تلك النماذج التي تتضمن التعبير الرقمي للنماذج الرياضية وتعد نماذج المحاكاة الرياضية بمثابة المعمل بالنسبة للإدارة(٤).

وعلى هذا الأساس فإن أسلوب المحاكاة هو عبارة عن أسلوب رقمي يقوم على إجراء التجارب عن طريق استخدام النماذج الرياضية والتي تقوم بوصف سلوك النظام ـ لعدد كبير من المرات عن طريق استخدام حاسب إلكتروني.

٨- يعتمد أسلوب المحاكاة في إجراء التجارب لعدد كبير من المرات على استخدام قدرات الحاسب الإلكتروني ـ وغني عن الذكر فإن إجراء التجارب في دراسة المحاكاة لا تتم على شيء حقيقي ـ أو بتعبير أدق ليس على النظام ذاتها ـ وإنما عملية إجراء

---

(1) Shanon. R.E.. *Op.Cit.*, p. 3.

(2) Ibid, p. 3.

(3) Vaugen, Donald E., Richard L. Norgard and Hite Bennett, *Financial Planning and Management A Budgetary Approach*, Good Year Pub.. Co., Inc.. Pacific Palisades. California. 1972, p. 180.

(4) Budnick. Frank. Rich ard Mojna and Thomas Vollman. *Principles of Operation Research for Management*, Richard Irwin, 1977, p. 476.

التجارب تتم على نموذج ذلك الشيء الحقيقي أو النموذج الذي يمثل هذا النظام ذاته وهذا ما يمكن أن يطلق عليه بالتجريب غير المباشر ـ ويساعد التجريب غير المباشر على دراسة السلوك الخاص بهذا الشئ الحقيقي الذي تمت نمذجته. ويطلق على الشيء الحقيقي بالنظام ـ والنظام عبارة عن مجموعة من العناصر أو المكونات ذات خصائص وصفات معينة لها قيم رقمية ومنطقية ـ وتتفاعل تلك العناصر مع بعضها البعض لوجود علاقات معينة بينهم ـ وتسمى بالعلاقات الداخلية، كذلك فيوجد أيضا العلاقات الخارجية وهي التي تربط عناصر النظام ومكوناته بالبيئة الخارجية المحيطة به[1].

أما الشيء الذي يمثل النظام فيطلق عليه بالنموذج – والنموذج هو تجريد للواقع بغرض عرضي في صورة مبسطة من أجل المساعدة على تفهم دراسة الواقع. فالنموذج إذن عبارة عن تجريد للنظام ذاته[2]. والنموذج العلمي يعد بمثابة تجريد للنظام الحقيقي بهدف استخدامه في أغراض التنبؤ والرقابة ـ فالنموذج العلمي يساعد المحلل على تحديد كيف يمكن أن يؤثر التغير أو التغيرات في بعض مظاهر النظام ـ الذي تم نمذجته ـ في المظاهر الأخرى للنظام أو مظاهره ككل. ويجب أن يتصف النموذج العلمي الذي يمثل ويصور النظام بصفتين أساسيتين الأول هي الواقعية أما الثانية فهي التبسيط، ومن ناحية فإن النموذج يجب أن يكون تقريب معقول للنظام الحقيقي حيث يجب أن يشتمل على أغلب المظاهر المهمة للنظام، كما يجب ألا يكون النموذج من التعقيد بحيث لا يمكن فهمه من ناحية أخرى، وغني عن القول فإن النماذج الواقعية من النادر أن تكون مبسطة، ذلك فإن النماذج البسيطة يندر أن تكون واقعية[3].

---

(1) Naylor, T.H., ***Computer Simulation Experiments with Models of Economic Systems,*** John Wiley and Sons, N.Y., 1977, p. 2.

(2) Macmillan Claude and Robert Gounzales, System Analysis, A Computer Approach to decision Models, Richard D. Irwin, Inc., 1969, p. 24.

(3) Naylor, T.H., Computer Simulation with Models of Economic System, ***Op.Cit.,*** pp. 2 – 3.

نماذج المحاكاة والعناصر الأساسية لها:

يعتبر النموذج تجريد للنظام ذاته — ويمكن التمييز بين ثلاثة أنواع من النماذج بوجه عام حيث تنقسم النماذج إلى نماذج مادية حقيقية أو نماذج تمثيلية تخطيطية بيانية ونماذج رياضية(1).

ويمكن ذكر أهم الأنواع الرئيسية لنماذج المحاكاة بإيجاز على النحو التالي(2):

١ـ نماذج المحاكاة الرقمية الرياضية، والنماذج المادية التناظرية:

تهتم بحوث العمليات بصفة رئيسية بنماذج المحاكاة الرقمية وهي عبارة عن النماذج التي تتضمن التعبير الرقمي للنماذج الرياضية.

وتعتبر نماذج سفن الفضاء أهم نماذج المحاكاة الحقيقية، وتتمثل النماذج التناظرية في استخدام نظام حقيقي معين يمثل نظاما آخر مثل استخدام النظام الكهربائي لتمثيل النظام الميكانيكي(3).

٢ـ نماذج المحاكاة الاحتمالية والنماذج غير الاحتمالية:

ويطلق على نماذج المحاكاة الاحتمالية عادة بنماذج مونت كارلو للمحاكاة، وهي تتضمن تكوين عينة عن طريق استخدام أحد أساليب خلق الأرقام العشوائية، حيث يمكن الحصول على الأرقام العشوائية إما من خلال استخدام جداول الأرقام العشوائية أو من خلال أساليب الأرقام العشوائية المستعارة(4).

ويطلق على نماذج المحاكاة الاحتمالية (نماذج مونت كارلو للمحاكاة) أيضا بأسلوب المعاينة الممثلة.

---

(1) Fabrycky, W.J. and G.J. Thusen, *Op.Cit.*, p. 267.

(2) Buffa, Elwoods and James Dyer, ***Essentials of Management Science-Operation Research***, John Wiley and Sons, Inc., 1978, pp. 220 – 223.

(3) Budnick, Frank, R. Mojna and Thomas Vollman, ***Op.Cit.***, p. 476.

(4) Klejnen, Jack, ***Op.Cit.***, p. 14.

أي حيث يتم القيام بإجراء التجارب عن طريق معاينة قيم المتغيرات العشوائية من توزيعاتها الاحتمالية، ويعتمد ذلك الأسلوب على معاينة المتغيرات العشوائية عن طريق استخدام الأرقام العشوائية.

أما نماذج المحاكاة غير الاحتمالية فهي عبارة عن النماذج التي لا تشتمل على أية عناصر عشوائية أو احتمالية ـ على الرغم من أن العشوائية قد تكون موجودة في النظام الحقيقي ذاته حيث يتم تجاهل هذه الخصائص العشوائية عند تبسيط هيكل المشكلة من أجل إيجاد حل لها ـ ومن ثم يمكن القول بأنه عادة تستخدم نماذج المحاكاة المحددة غير الاحتمالية في تلك الأحوال التي لا يتعرض فيها أحد المتغيرات الداخلية (المتغيرات التابعة)، والمتغيرات الخارجية (المتغيرات المستقلة) للتغير بصورة احتمالية ـ أي أنها لا تكون في شكل متغيرات عشوائية ـ هذا وجدير بالذكر أنه يمكن تحويل أي نموذج محاكاة غير احتمالي إلى نموذج محاكاة احتمالي (غونت مونت كارلو للمحاكاة) عن طريق إضافة أو إدخال متغيرات عشوائية[1].

٣ ـ نماذج المحاكاة والنماذج الديناميكية:

ونماذج المحاكاة الساكنة عبارة عن النماذج التي تحدد متغيرات الأداء بصورة مستقلة وغير مرتبطة بدالة الزمن، وتعتبر نماذج تجهيزات مراكز المصانع أحد النماذج النمطية لنماذج المحاكاة الساكنة، في حين تعد نماذج المحاكاة المتحركة أو الديناميكية عبارة عن نماذج رياضية تتميز بوجود تفاعلات زمنية متغيرة بين عناصر ومتغيرات النموذج وتعد نظم المخزون ونظرية صفوف الانتظار أمثلة نموذجية للنماذج الديناميكية.

٤ ـ نماذج المحاكاة التي تعتمد على التجربة والخطأ:

Heuristic Simulation Modes

وتعتبر تلك النماذج نماذج هيكلية منتظمة تتوقف على أسلوب التجربة والخطأ بهدف إيجاد أفضل حل. ويعد توازن خطر التجميع مثال نموذج لتطبيق أسلوب التجربة

---

(١) د. محمد أحمد العظمة، العلاقة بين معدل العائد على الاستثمار وبعض المعدلات المحاسبية لقياس عائد الاستثمار في ظل تقلبات مستوى الأسعار، بحث منشور بمجلة المحاسبة والإدارة والتأمين للبحوث العلمية، كلية التجارة – جامعة القاهرة، عدد رقم ٢٥، ١٩٧٨، ص ١٤٧.

والخطأ ــ وتبعا لذلك الأسلوب يتم اتخاذ أول حل حكمي ممكن بصفة مبدئية ويتم تطوير ذلك الحل بعد ذلك وتعديله بشكل متعاقب لاكتشاف حلول أفضل بالتتابع ويتم اتخاذ القرار عند الحل الذي عنده لا يمكن إجراء أية تحسينات فيه ــ ومن ثم يعتبر هذا الحل أفضل الحلول الممكنة ــ ولا يستلزم بالضرورة أن يكون الحل الأمثل ولكنه يعتبر تقريب معقول للحل الأمثل.

عناصر نماذج المحاكاة الرياضية:

تهتم بحوث العمليات بصفة أساسية بالنماذج الرياضية الرقمية، وتتكون نماذج المحاكاة الرياضية بصفة عامة من العناصر الأساسية التالية[1]:

١- مكونات النموذج هي ببساطة عبارة عن النظم الفرعية المختلفة للنظام ككل.

٢- متغيرات النموذج وهي تستخدم في القيام بالربط ما بين مكون معين ومكون آخر.

وتنقسم المتغيرات إلى متغيرات داخلية، ومتغيرات خارجية بالإضافة إلى متغيرات السياسة أو القرار، وتعرف المتغيرات الداخلية أيضا بالمتغيرات التابعة وهي عبارة عن المخرجات ومتغيرات الأداء المتعلقة بالنظام ويتم توليدها عن طريق تفاعل المتغيرات الخارجية مع متغيرات السياسة طبقا ووفقا للمعادلات والتساويات المتاحة. وقد يكون من الملائم اعتبار مجموعة فرعية من متغيرات الأداء أو المخرجات كمتغيرات وسيطة، وهي عبارة عن متغيرات المخرجات التي يجب تضمينها لأنها تكمل تحديد النموذج، وغالباً ما تعتبر متغيرات وسيطة لازمة لحساب القيم النهائية لمتغيرات النظام الداخلية أو التابعة، أما عن المتغيرات الخارجية أو متغيرات السياسة فهي عبارة عن متغيرات المدخلات التي يطلق عليها أيضا مصطلح المتغيرات المستقلة للنموذج، وطبقا لنظرية النظم يمكن تصنيف المتغيرات المستقلة إلى متغيرات يمكن التحكم والسيطرة عليها (متغيرات السياسة) ومتغيرات لا يمكن التحكم فيها أو السيطرة عليها (المتغيرات الخارجية).

---

(1) Naylor, T.H., *Op.Cit.*, P. 40.

٣- الثوابت والمعلمات وهي الفروض أو الثوابت التي تؤثر على المتغيرات الداخلية (المخرجات) ولكنها تختلف عن المتغيرات الداخلية في أنها لا تعتبر متغيرات ولكنها ثوابت.

٤- العلاقات الدالية وهي التي تقوم عادة بوصف تفاعل متغيرات ومكونات النموذج، وتلك العلاقات يمكن تبويبها إلى نوعين الأولى وهي المتساويات والأخرى المعادلات، ويقوم كلا النوعين بربط المتغيرات والثوابت ببعضهما البعض، وتأخذ المتساويات شكل التعاريف أو البيانات المنطقية عن مكونات النموذج، أما المعادلات فهي تعبر عن المعادلات الرياضية التي تربط المتغيرات الداخلية للنظام بمتغيراته الخارجية.

مراحل تنفيذ دراسات المحاكاة:

يعتبر أسلوب المحاكاة، أداة في غاية الأهمية لاتخاذ القرار.

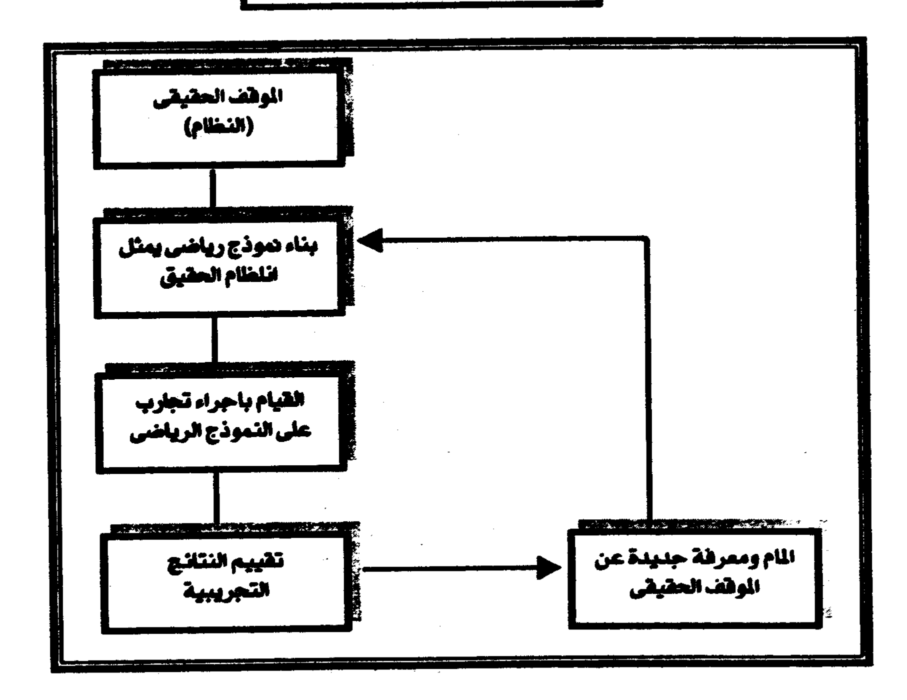
وهناك ثلاثة مراحل أساسية لازمة لتخطيط وتنفيذ دراسة المحاكاة – ويبين الشكل البياني التالي هذه المراحل الثلاثة. ويمكن تناول تلك المراحل بشيء من الإيجاز على النحو الآتي[1]:

أولاً: المرحلة الأولى – مرحلة بناء النموذج *Model Costruction*

يتم التمهيد لبناء النموذج في المرحلة الأولى حيث يتم صياغة وتحديد المشكلة محل الدراسة – والأهداف المرجوة من تطبيق أسلوب المحاكاة ويتم أيضا دراسة وتحليل آلية النظام والنظم الفرعية وال متغيرات المتعلقة بالنظام. ولابد من تجميع وتقييم البيانات المتعلقة بصورة مباشرة أو غير مباشرة للنظام محل الدراسة، ويجب أن تكون هذه البيانات في الصورة الملائمة للاستخدام في النموذج، وبعد ذلك يتم بناء النموذج بحيث يتم تحديد مكونات النموذج، بمعنى تحديد المتغيرات الداخلية (التابعة) والمتغيرات الخارجية والثوابت (المستقلة)، ثم يتم تصميم خريطة تدفق لمكونات النموذج والتي توضح العلاقة بين مكونات النموذج.

---

(1) Chorofas, Dimitris N., *Systems and Simulation*, Academic Press, Inc., N.Y.. 1965, p. 29.
Mao, James C.T., *Op.cit.*, p. 559.



وتعد مرحلة بناء النموذج من أهم مراحل دراسة المحاكاة، ومن ثم يجب مراعاة الدقة والتبسيط والواقعية بقدر الإمكان عند تشييد النموذج بشكل يراعي إمكانية إجراء التجارب عليه بسهولة علاوة على قدرته على عكس كافة المظاهر الأساسية للموقف الحقيقي.

وتعتمد المتغيرات الرئيسية التي تؤثر في المشكلة على الهدف الذي من أجله يتم عمل دراسة المحاكاة، وعلى هذا الأساس يجب التحديد الواضح للأهداف عند بناء النموذج. وبعد ذلك يقوم المحلل بعمل قائمة بالمتغيرات الرئيسية، ويتم الربط بينهم من خلال نظام من العلاقات وهو ما يعرف بعلاقات النظام، وبعض من هذه العلاقات قد تكون اقتصادية مثل القيم التي يمكن أن يتم التحقق منها تجريبياً، كما أن هناك مجموعة من المتساويات المحاسبية التي تعتبر سليمة بالتعريف ذاته.

وعند بناء النموذج يجب التفرقة بين المتغيرات التي يمكن التحكم والسيطرة في تحديدها وتلك المتغيرات التي تتميز بعدم خضوعها لتحكم المحلل في تقديرها. وبديلها فإن المواقف والظروف الحقيقية تتميز بعدم التأكد ومن ثم فإن المتغيرات الخاصة بنموذج المحاكاة تتميز بأنها متغيرة وديناميكية وليست ساكنة، فهي في واقع الأمر تعتبر متغيرات عشوائية احتمالية[1].

ثانيا: المرحلة الثانية – مرحلة إجراء التجارب: Experimentation

وتتناول هذه المرحلة تقدير العلاقات الدالية للنموذج واختبارها، وإعداد خريطة تدفق التتابع المنطقي للعمليات الحسابية للمحاكاة وتوليد المسارات الزمنية للمتغيرات الداخلية وترجمة الرسم التوضيحي إلى برنامج للمحاكاة باستخدام الحاسب الإلكتروني واختبار برنامجه وتعديله إذا لزم الأمر.

وحيث أن نموذج مونت كارلو للمحاكاة يشتمل على متغيرات عشوائية ـ من ثم فعند التطبيق يستلزم الأمر توليد مشاهدات عشوائية من التوزيعات الاحتمالية والتي تتميز بأنها متغيرات تصادفية. وإذا ما افترض أن التوزيع الاحتمالي للشيء محل الدراسة معروف فإن الإجراء الخاص بتوليد مشاهدة عشوائية يتكون من خطوتين الأولى توليد تتابع عن الأرقام العشوائية من مدى يتراوح ما بين الصفر والواحد الصحيح، ثم يتم استخدام الأرقام العشوائية لاستنتاج تتابع مناظر للمخرجات العشوائية من التوزيعات الاحتمالية المعروفة للمدخلات ــ هذا ويمكن توليد الأرقام العشوائية كما هو معروف بطرق مختلفة حيث يتم استخدام جداول توليد الأرقام العشوائية أو استخدام الأرقام العشوائية المصطنعة، هذا ويتم تشغيل نموذج مونت كارلو للمحاكاة بالاعتماد على قدرات الحاسب الإلكتروني حيث يتم إجراء عدد كبير من الدورات والتجارب على سبيل المحاكاة وتتراوح عادة ما بين ٥٠٠ دورة إلى ١٠٠٠ دورة. علما بأنه كلما زادت عدد التجارب حتى حد معين زادت الدقة التي يمكن الحصول عليها عن المخرجات التجريبية وذلك وفقا لنظرية الحد المركزية.

---

(١) ينظر بالتفصيل:

- Shanon, R.E., *Op.Cit.*, pp. 23 – 25.
- Naylor, T.H., Et al, Computer Simulation Techniques, *Op.cit.*, pp. 23 – 24.

ثالثا: المرحلة الثالثة مرحلة تقييم النتائج التجريبية:

وتتمثل تلك المرحلة في مناقشة وتحليل وتسجيل النتائج المختلفة، ولا شك في أن أسلوب المحاكاة يعتبر أداة تحليلية في غاية الأهمية بالنسبة للإدارة حيث أنه يمدها بالمعلومات المطلوبة والملائمة لتقييم أفضلية قرارات الأعمال البديلة.

الاستخدامات الأساسية لأسلوب المحاكاة:

هناك ثلاثة استخدامات رئيسية لنماذج المحاكاة – يمكن إيجاز تلك الاستخدامات على النحو التالي[1]:

أولا: تصميم النظم System Design

ويتمثل مجال استخدام نماذج المحاكاة الأول في تحديد طرق التشغيل وظروفها التي يمكن تحسينها.

ثانيا: تحليل النظم System Analysis

أو ما يعرف بتحليل الحساسية حيث يتم توضيح كيف يمكن أن يؤثر التغير المقترح في السياسة الحالية القائمة أو بعبارة أخرى المقارنة بين السياسة الجديدة والقائمة.

ثالثا: مباريات المحاكاة والبرمجة عن طريق التجربة والخطأ: Heuristic Simulation

حيث يمكن تدريب القائمين بالتشغيل على اتخاذ القرارات – بالإضافة إلى تدريبهم على التصرف إزاء الأحوال أو الظروف الطارئة بطريقة تتميز بالفاعلية والكفاءة. علاوة على استغلال واستخدام كافة أنواع المعلومات المختلفة[2].

ويمكن إيجاز أهم مجالات استخدام ذلك الأسلوب في بحوث العمليات أو علم الإدارة[3]:

---

(1) Groff, G.K., and J.F. Muth, *Operation Management,* Analysis For Decision, Homewood, Richard, D. Irwin, Inc., 1972, pp. 369 – 370.

(2) Shubic, M., On Gaming and Game Theory *Management Science,* Professional Series, 18 – 1972, pp. 37 – 53.

(3) Shanon, R.E., *Op.cit.,* P. 23.

١- نظم الصفوف المعقدة – محطات الخدمة المتعددة والتعقيدات الناجمة عن المطارات والمرور ومصانع الصلب[١].

٢- نظم تشغيل الحاسب الإلكتروني[٢].

٣- بناء النماذج التجميعية للاقتصاد القومي[٣].

٤- نظم المخزون[٤].

٥- استخدام المحاكاة في حساب المسار الحرج في شبكات بيرت[٥].

٦- مباريات الإدارة والمحاكاة[٦].

٧- وأخيرا وليس آخرا استخدام المحاكاة في مجال إعداد الموازنات الاستثمارية[٧].

وهذا ما سوف يتناوله المؤلف في الفصل الثاني من هذا الباب – حيث يقوم المؤلف باستخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية.

---

(1) Naylor, T.H., *Op.cit.*, pp. 40 – 89.

(2) Mihram, G.A., ***Simulation: Statistical Foundations and Methodology***, Academic N.Y., 1972.

(٣) مختار بشرى رياض، محاكاة لنظام تشغيل الحاسب الإلكتروني، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث الإحصائية، القاهرة، ١٩٧٢.

(٤) سامي اسكندر عوض، استخدام أسلوب المحاكاة في بناء نموذج تجميعي للاقتصاد القومي المصري، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة عين شمس، ١٩٨١.

(5) Bermon, E.B., Monte Carlo Determination of Stock Distribution, ***Operation Research***, July-August 1962.

(6) Burt, J.M., ***Resource Allocation in Stochastic Project Networks, A Simulation and Programming Approach***, Graduate Schools of Management University of California, 1972.

(7) Naylor, T.H., Op.cit., pp. 73 – 83.

خلاصة الفصل الأول

ناقش المؤلف في هذا الفصل مفهوم أسلوب مونت كارلو للمحاكاة، حيث تناول دراسة مفهوم طريقة مونت كارلو ومجال استخدامها، كما تناول مفهوم أسلوب المحاكاة والجوانب الأساسية لهذا الأسلوب ومراحل تطبيق دراسة المحاكاة، ويمكن ذكر أهم النقاط الأساسية التي تضمنها هذا الفصل على النحو الآتي:

١- يشير أسلوب مونت كارلو إلى الطريقة التي تستخدم في حل أي نموذج عن طريق اختيار القيم من توزيعاتها الاحتمالية باستخدام الأرقام العشوائية وترجع فكرتها بشكل أساسي إلى نظرية الاحتمالات.

٢- يشير أسلوب المحاكاة إلى عملية تصميم نموذج بهدف تمثيل وتصوير نظام حقيقي معين عن طريق إجراء تجارب على هذا النموذج عدد كبير من المرات بهدف فهم سلوك النظام وتقييم الاستراتيجيات المختلفة أو مسارات العمل البديلة وتحديد أفضليتها في ضوء المحددات الموجودة.

٣- يتميز أسلوب المحاكاة عند استخدامه في تحديد البديل الأفضل من بين عدة مسارات بديلة عن غيره من الأساليب التي تعتمد في حل النموذج تحليليا في أن نموذج المحاكاة يتم حله تجريبيا.

٤- يعد أسلوب المحاكاة منهجا تجريبيا يساعد على وصف ودراسة سلوكه، واختبار وبيان الفروض التي تحدد سلوك هذا النظام، والتنبؤ بسلوكه في المستقبل عن طريقة دراسة ماذا يحدث من آثار إذا حدثت بعض التغيرات في أحد جوانب النظام. فالمحاكاة لا يعتبر نظرية بقدر ما هو منهجية لحل المشكلة وتطوير استخدام المحاكاة يعتبر فنا أكثر منه علما.

٥- ترتكز منهجية مونت كارلو المحاكاة على نظرية إحصائية هامة وهي نظرية الحد المركزية والتي تشير إلى أنه كلما زادت عدد تجارب المحاكاة كلما اقتربت نتائج المحاكاة من النواتج الحقيقية. أي أن نتائج المحاكاة التجريبية سوف تكون مماثلة للنتائج المنتظرة الحدوث في الظروف الحقيقية.

٦- يعتبر أسلوب مونت كارلو للمحاكاة من أكثر أساليب بحوث العمليات استخداما في التطبيق العملي، ويعتبر مجال تقييم المشروعات الاستثمارية أحد المجالات الأساسية لاستخدام هذا الأسلوب.

وعلى هذا الأساس يتناول المؤلف في الفصل الثاني أسلوب المحاكاة وتقييم المشروعات الاستثمارية.

الفصل الثاني

أسلوب مونت كارلو للمحاكاة وتقييم المشروعات الاستثمارية

مقدمة:

أوضح المؤلف في الفصل السابق مفهوم وطبيعة أسلوب مونت كارلو للمحاكاة، حيث يقصد به بوجه عام تصوير الواقع عن طريق القيام بتجارب على نماذج رياضية تحتوي على عدد ضخم من الحسابات. ولا شك أنه لظهور الحاسبات الإلكترونية وتطورها فضل كبير في استخدام هذا الأسلوب بسرعة ودقة فائقة، حيث يقوم الحاسب بمهمة المعمل الذي تفحص فيه الخطة الموضوعة ويكشف عن مختلف الظروف والاحتمالات المتوقعة الحدوث. هذا وتعتبر الافتراضات الخاصة بذلك الأسلوب لدراسة الاحتمالات معقولة إلى حد كبير(١).

وكلما زادت المشاكل محل الدراسة وزاد تعقيدها كلما اتضحت أهمية وضرورة استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة، وتأسيسا على ذلك يمكن استخدام هذا الأسلوب بصفة خاصة في تقييم المشروعات الاستثمارية حيث يتم تحليل الاقتراحات الاستثمارية المختلفة وفحص الاحتمالات الخاصة بالحصول على العائد المتوقع وطبيعة التشتت والخطر المحيط بهذه الاحتمالات(٢).

يقوم المؤلف في هذا الفصل باستخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية، وهناك ثلاث مراحل أساسية لتطبيق هذا الأسلوب في تقييم المشروعات الاستثمارية هي مرحلة بناء النموذج، مرحلة إجراء التجارب على هذا النموذج، وأخيرا مرحلة تقييم وتحليل النتائج التجريبية.

وعلى هذا الأساس ينقسم الفصل الثاني إلى ثلاثة مباحث:

---

(1) Rose, Joel, ***Management By Information System***, Prentice-Hall, Inc., E nglewood Cliffs, N.Y., 1975, P. 9.
Macmillan, Claude and Robert Gounzlez, ***Op.cit.***, pp. 124 - 126.

(2) Wangner, Harvey, ***Principles of Operation Research***, Prentic-Hall of India, 1977, p. 905.

المبحث الأول: بناء نموذج مونت كارلو للمحاكاة لتقييم المشروعات.

المبحث الثاني: تشغيل النموذج وإجراء التجارب.

المبحث الثالث: تحليل وتفسير النتائج التجريبية.

المبحث الأول
بناء نموذج عام للمحاكاة
بغرض تقييم المشروعات الاستثمارية

مقدمة:

تعتبر مرحلة بناء نموذج المحاكاة بغرض تقييم المشروعات الاستثمارية من أهم المراحل في دراسة المحاكاة، وتشمل هذه المرحلة عملية تحديد العوامل والمتغيرات المختلفة التي تحدد قيمة المشروعات الاستثمارية. ويمكن القول بأنه كلما زادت الدقة في تحديد متغيرات المدخلات الخاصة بنموذج مونت كارلو للمحاكاة ــ كلما زادت الفائدة والدقة في النتائج الممكن الحصول عليها نتيجة استخدام منهجية المحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية.

ويمكن تقسيم المتغيرات والعوامل المهمة التي تؤثر في قيمة المشروع الاستثماري إلى ثلاثة مجموعات رئيسية هي:

١- مجموعة المتغيرات الخاصة بتحليل السوق. وهي عبارة عن المتغيرات التي يمكن بتوليفها مع بعضها إعداد تقديرات المتغيرات الخاصة والمؤثرة في قيمة إيرادات المشروع الاستثماري خلال العمر الاقتصادي له، وتتمثل أهم تلك المتغيرات في: حجم السوق، معدل نمو السوق، نصيب الشركة بالسوق وأسعار البيع.

٢- مجموعة المتغيرات المتعلقة بتكاليف تشغيل المشروع الاستثماري حيث تضم كل من تكاليف التشغيل المتغيرة للوحدة الواحدة، وتكاليف التشغيل الثابتة السنوية.

٣- مجموعة المتغيرات الخاصة بتحليل التكاليف الاستثمارية وهي تشمل التكاليف الاستثمارية الأصلية أو المبدئية، والقيمة التجريدية للأصول الثابتة، والعمر الاقتصادي للمشروع الاستثماري.

وتتعلق المجموعة الأولى بتقدير التدفقات النقدية الداخلة (الإيرادات) في حين تتعلق الثانية والثالثة بحساب التدفقات النقدية الخارجة (التكاليف الاستثمارية وتكاليف التشغيل).

وعند إعداد تقديرات تلك العناصر والمتغيرات في بناء نموذج مونت كارلو يجب ربطها باحتمالات حدوثها.

ويتكون الإطار العام لنموذج المحاكاة عند تقييم المشروعات الاستثمارية من مجموعة من الثوابت والفروض، ومجموعة المتغيرات الخارجية، ومجموعة المتغيرات الداخلية، ومجموعة المتساويات أو معادلات التشغيل.

ويمكن إعداد نموذج عام للمحاكاة بهدف تقييم المشروعات الاستثمارية، بحيث يكون هذا النموذج من المرونة لدرجة تمكن من إجراء أي تعديلات سواء بالزيادة أو بالنقصان حسب ووفقا لمتطلبات أي شركة واحتياجاتها.

نموذج المحاكاة العام لتقييم الاستثمارات:

يتكون نموذج المحاكاة عند تقييم الاستثمار من مكونات وعناصر أساسية يمكن للباحث تفصيلها على النحو الآتي:

أولاً: الثوابت ومعلمات النموذج Parameters

وهي عبارة عن متغيرات المدخلات التي يمكن أن يقوم متخذ القرار بتحديدها، ويتحكم في تقديرها – وعلى هذا الأساس تأخذ تلك العناصر صورة تقديرات ذات قيمة واحدة، أو ما يطلق عليها بالتقديرات في نقطة. وتظل تلك العناصر ثابتة خلال دورات وتجارب المحاكاة.

ويمكن إبراز أهم معلمات النموذج والثوابت عند تقييم مشروع استثماري في العناصر التالية:

- معدل الإهلاك في السنة و: ويرمز لها بالرمز م ك و
- سعر بيع الوحدة في السنة و: ويرمز له بالرمز س ب و
- المعدل الخالي من الخطر: ويرمز له بالرمز ع
- عدد دورات المحاكاة: ويرمز له بالرمز د

وقد افترض الباحث عند إعداد ثوابت نموذج المحاكاة العام عند تقييم المشروعات الاستثمارية أن سعر بيع المنتج أو الخدمة يخضع لرقابة وتحكم إدارة الشركة، ومن ثم يصبح غير معرض لعدم التأكد ـ وعلى هذا الأساس يتم تقديره على أساس رقم وحيد ـ ويعتبر من ثوابت النموذج وفروضه. كذلك فقد اعتبر معدل العائد الخالي من

الخطر (معدل الخصم حسب منهجية مونت كارلو للمحاكاة) من الفروض وثوابت النموذج حيث سيظل ثابتا خلال دورات المحاكاة. علما بأنه يمكن إدخال أي تعديلات في النموذج العام ـ حيث يتوقف ذلك على المتغيرات والعناصر الخاصة بالشركة محل الدراسة.

ثانياً: المتغيرات الخارجية Exogeneous Variables

وهي عبارة عن المتغيرات العشوائية التي لا يستطيع متخذ القرار أن يتحكم فيها من ثم لا يستطيع أن يحددها في صورة رقم واحد أو ما يسمى بالتقدير في نقطة – ولكن لا يمكن أن يقوم بتحديدها إلا في صورة توزيعات احتمالية، حيث يتم تحديد الظروف المحتملة مصحوبة باحتمالات حدوثها.

ويمكن للباحث أن يعرض أهم المتغيرات العشوائية بغرض تقييم المشروعات الاستثمارية على النحو التالي:

- معدل نمو السوق خلال السنة و — ويرمز له بالرمز ن س و
- حجم السوق المبدئي بعد الوحدات في السنة و — ويرمز له بالرمز ح س و
- نصيب الشركة في السوق في السنة و — ويرمز له بالرمز ن ص و
- الاستثمار المبدئي المطلوب — ويرمز له بالرمز أ م ط
- العمر الاقتصادي للمشروع — ويرمز له بالرمز ن
- تكاليف التشغيل الثابتة في السنة و — ويرمز له بالرمز ت ث و
- تكاليف التشغيل المتغيرة للوحدة في السنة و — ويرمز له بالرمز ت م و
- التكاليف الأخرى الخاصة بالمشروع في السنة و — ويرمز له بالرمز ت خ و
- معدل الضريبة في السنة و — ويرمز له بالرمز س ض

ثالثاً: المتغيرات الداخلية Indogenous Variables

وهي عبارة عن المخرجات أو متغيرات الأداء وتعرف أيضا بالمتغيرات التابعة – وهي المتغيرات التي تقوم بوصف وتحديد عمليات النظام وكيف يمكن للنظام أن يحقق الأهداف المختلفة بفاعلية عند مواجهة الأحداث والظروف العشوائية.

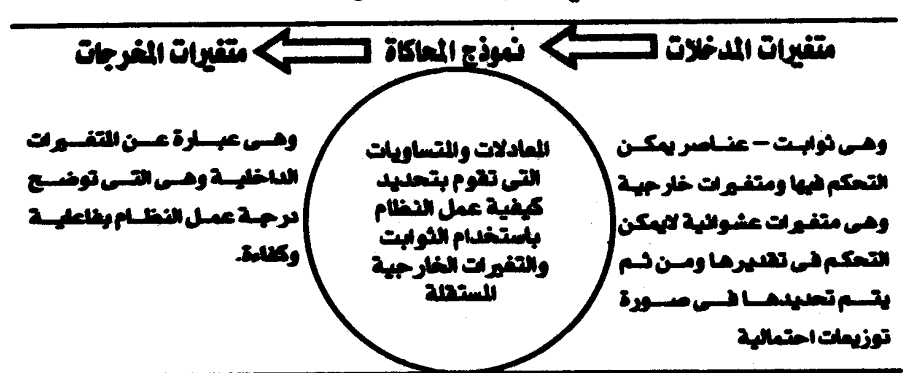
فإذا كانت المتغيرات الخارجية أو المدخلات تعتبر متغيرات مستقلة فإن المتغيرات الداخلية تعتبر متغيرات تابعة ويتم تحديدها عن طريق المتساويات أو معادلات التشغيل الخاصة بنموذج المحاكاة، ويمكن تحديد أهم المتغيرات الداخلية لنموذج المحاكاة العام عند تقييم المشروعات الاستثمارية على النحو التالي:

- وحدات المبيعات الناتجة من المشروع في السنة و — م م ب ى و
- إجمالي الإيرادات المتولدة من المشروع في السنة و — ا ى ر و
- الإهلاك في الفترة و — ك ف و
- إجمالي التكاليف المتغيرة الخاصة بالمشروع في السنة — أ ت م و
- إجمالي التكاليف الخاصة بال مشروع في السنة و — أ ت و
- صافي الدخل بعد الضرائب في السنة و — ص د ب ض و

رابعا: المتساويات ومعادلات التشغيل: Identities and Operating Equations

وهي عبارة عن المتساويات (التعريفات) والمعادلات الرياضية والتي تعتبر قلب المحاكاة، وتظهر تلك المعادلات والمتساويات كيفية ارتباط المتغيرات الداخلية أو المخرجات بالثوابت والمتغيرات الخارجية أو المدخلات – وعلى هذا الأساس يمكن القول بأن نماذج المحاكاة هي نماذج مدخلات ومخرجات، ويمكن إظهار تلك العلاقة في الشكل البياني التالي:

شكل بياني يوضح مكونات نموذج مونت كارلو للمحاكاة



ويمكن تحديد المتساويات والمعادلات التي تربط بين متغيرات المخرجات بمتغيرات المخرجات في نموذج المحاكاة بغرض تقييم المشروعات الاستثمارية على النحو الآتي:

١- أم ط = ق د و

٢- ك ف و = (م ك و) (ق د و-١)

٣- ق د و - ق د و-١ - ك ف و

٤- ح س و = (ح س و-١) - (١ + ن س و-١)

٥- م م ب ى و = (ح س و-١) (ص س و)

٦- اى ر و = (م ب ي و) (س ب)

٧- ات م و = (ت م و) (د م ب ى و)

٨- ات ز = ات د و + ت ث و + ت خ و + ك ف و

٩- ض ر ب و = س ص و (أى ر و - ت ك و)

١٠- ص د ب ض و = أى ر و - ت ك و - ض ر ب و

١١- ص ت ن و = ص د ب ض و + ك ف و

$$\text{١٢- ص ن ح} = \sum_{\text{و}=\text{١}}^{\text{ى}} \frac{\text{ص ت ن و}}{(\text{١}+\text{ع})^{\text{و}}} + \frac{\text{ق و و}}{(\text{١}+\text{ع})^{\text{ن}}} - \text{أ م ط}$$

$$\text{١٣- م ع أ} = \sum_{\text{و}=\text{١}}^{\text{ى}} \frac{\text{ص ت ف و}}{(\text{١}+\text{م})^{\text{و}}} + \frac{\text{ق د و}}{(\text{١}+\text{م})^{\text{ن}}} - \text{أ م ط} = \text{صفر}$$

حيث م = عبارة عن معدل العائد الداخلي (م ع ا)

$$١٤ - ف ت ر = \frac{ف}{و=١} \quad ص ت ن د و \quad = ا م ط$$

حيث أن

ف = فترة الاسترداد

$\sum$ = رمز جمع لقيم في سلسلة زمنية تبدأ من أو تنتهي في س

ى = العمر الكلي للسلسلة الزمنية

ص ت ن و = صافي التدفق النقدي في السنة وحيث د = ١، ٢، .....، ى

اعتبارات هامة عند بناء نموذج المحاكاة:

هناك عدة اعتبارات هامة يجب الإشارة إليها ويمكن ذكرها على النحو الآتي:

١ـ بناء نموذج المحاكاة وعدم التأكد:

كلما زادت الدقة في تحديد وتقدير متغيرات المدخلات كلما زادت دقة النتائج والمخرجات الخاصة بنموذج المحاكاة عند تقييم المشروعات الاستثمارية. ومتغيرات المدخلات لنموذج المحاكاة تشمل قيم الثوابت التي يتم تحديدها في صورة تقديرات ذات رقم وحيد، وقيم المتغيرات الخارجية والتي تتميز بالعشوائية ومن ثم يتم تقديرها في صورة توزيعات احتمالية، ويجب على متخذ القرار أن يقوم بتحديد تلك المتغيرات في السنوات المستقبلة بأقصى دقة يستطيعها، ولا شك أنه كلما زاد التوغل في المستقبل عند تقدير توزيعات تلك المتغيرات — كلما زادت درجة عدم التأكد المحيط بها — ومن ثم يزيد الخطر أو درجة تشتت التدفقات النقدية عن المقدر لها، فعدم التأكد المرتبط بالأحداث والظروف المستقبلة يؤدي إلى خلق الخطر وذلك في شكل تقلبات في نموذج التدفق النقدي[1].

(1) Edelman, Franz and Joel S. Greenberg, *Op.cit.*, p. 56.

وللحد من مشكلة عدم التأكد يمكن استخدام طرق مكملة تساعد إعداد تقديرات المدخلات عند بناء نموذج المحاكاة بغرض تقييم المشروعات الاستثمارية.

١- أن تكون عملية التقييم خلال أفق محدد أو فترة محددة من الزمن – حيث يتم النظر إلى السنوات البعيدة جدا بشكل أقل اعتبارا. وتبلغ تلك الفترة غالبا حوالي عشر سنوات، وذلك بدلا من محاولة تقدير التدفقات النقدية لفترة غير محددة.

٢- استخدام تحليل واختبارات الحساسية، حيث يتم دراسة الظروف المتسببة في حساسية ربحية المشروع وبالتالي يمكن تحديد المواضع التي تحتاج إلى بذل مزيد من الجهد في سبيل الحصول على معلومات إضافية في محاولة لتخفيض الأخطاء في التنبؤ، فذلك الأسلوب يقدم مقياسا ماليا للأخطاء الممكن الوقوع فيها عند عملية التنبؤ – نتيجة اعتماد القرار على تقديرات خاطئة من متخذ القرار، بالإضافة إلى ذلك يمكن دراسة نتائج قبول المشروع الاستثماري في ظل افتراضات محتملة مختلفة عن الأحداث والظروف المستقبلة وتحديد العناصر التي يمكن من خلالها التأثير على ربحية هذا المشروع، وعلى هذا الأساس فإن دراسة الحساسية تهدف إلى تقدير الكثير من الاحتمالات والأمور الفجائية غير المتوقعة بقدر الإمكان، ومن ثم يمكن أن يساعد في زيادة دقة تقدير التدفقات النقدية الخاصة بالمشروع الاستثماري. على هذا يتم استخدام منهجية تحليل واختبار الحساسية من خلال أسلوب المحاكاة من أجل تحديد أثر التغير في متغيرات المدخلات على معايير القرار – ولا شك أن منهجية أسلو ب المحاكاة تتيح إجراء تحليل واختبار الحساسية بشكل مباشر وبطريقة مرنة.

٢- التعامل مع مظاهر الارتباط بين المتغيرات:

من المزايا الهامة لأسلوب مونت كارلو للمحاكاة الطريقة التي يعالج بها مظاهر الارتباط والتشابك الموجودة بين المتغيرات بعضها البعض – ويتم عكس تلك العلاقات في النموذج عن طريقة التحديد الدقيق للمتغيرات الخارجية الخاصة بتوزيعات المدخلات.

ويمكن القول بأن نموذج مونت كارلو للمحاكاة تم بناؤه على أساس نوع من التعديل والضبط الذاتي بهدف إمكانية التعامل مع مظاهر الارتباط بشكل كاف[1].

٢ـ معدل الخصم الملائم:

عند إعداد نموذج مونت كارلو للمحاكاة بغرض تقييم المشروعات الاستثمارية. ينبغي استخدام معدل العائد الخالي من الخطر كمعدل مطلوب للعائد أو معدل الخصم الملائم وذلك بدلا من استخدام تكلفة رأس المال أو معدل الخصم المعدل بدرجات الخطر عند حساب صافي القيمة الحالية، حيث أن منهجية أسلوب المحاكاة تقضي باستخدام معدل عائد مطلوب يستخدم في عملية الخصم ليعكس فقط الخصم مقابل المستقبل أو القيمة الزمنية للنقود وليس الخطر المحيط بالمشروع الاستثماري محل التقييم، حيث يؤخذ هذا الخطر في الحسبان وينعكس من خلال كافة التوزيعات التجريبية للمتغيرات الداخلية أثناء دورات المحاكاة ذاتها.

ويرى البعض أنه إذا ما تم خصم التدفقات النقدية في كل دورة من دورات المحاكاة عند معدل أكبر من معدل العائد الخالي من الخطر على سبيل المثال تكلفة رأس المال فسوف يؤدي ذلك إلى إجراء تعديل مزدوج أو ثنائي غير سليم مقابل عدم التأكد وما يؤدي إلى خطر يحيط بذلك المشروع الاستثماري.

وعلى هذا الأساس فإنه يجب أن يتم خصم التدفقات النقدية التجريبية عند معدل خال من الخطر بهدف التوصل إلى التوزيع التجريبي لصافي القيمة الحالية والتي يشتمل على معلومات في غاية الأهمية تتعلق بكل من العائد المتوقع والخطر المحيط بالمشروع الاستثماري.

٤ـ بناء النموذج وإثبات صحته Validation of The Model

يقصد بإثبات صحة أي نموذج من النماذج بأن يتم إثبات أن النموذج صحيح — هذا ولإثبات صحة أي نموذج يتحتم أن يتم تكوين مجموعة من المعايير التي ترشد في

---

(1) Lewellen, W.G. and M.S. Long, Simulation Vs. Single Value Estimates In Capital Expenditure Analysis, Decision Science, Vol. 3, No. 4, October, 1972, p. 22.

المفاضلة بين النماذج التي تعتبر سليمة والنماذج الأخرى التي تعتبر غير سليمة. بالإضافة لذلك يجب أن تتوافر القدرة والإمكانية بتطبيق هذه المعايير بسهولة على النموذج.

ويمكن القول بأن هناك ثلاثة مراحل أساسية لإثبات صحة النموذج[١]:

١ـ المنطقية Rationalism

ويقصد بهذه المرحلة الخاصة من مراحل إثبات صحة النموذج – بالقيام بإثبات صحة الهيكل الداخلي للنموذج – وهذا يتوقف على المعرفة السابقة والخبرة الماضية والنظريات القائمة.

٢ـ التجريبية Empirism

ويقصد بتلك المرحلة – القيام بأداء اختبارات تجريبية دقيقة للافتراضات والمتساويات ومعادلات التشغيل الخاصة بنموذج المحاكاة بغرض تقييم المشروعات الاستثمارية.

٣ـ التحقق Verification

أي التحقق من قدرة النموذج على إمكانية التنبؤ بسلوك النظام الحقيقي الفعلي، بالإضافة إلى منفعة النموذج لمتخذ القرار.

ويرى البعض[٢] أن المرحلة الأولى من مراحل إثبات صحة نموذج المحاكاة – المنطقية – قد تم تحقيقها، هذا وقد أوضحت اختبارات تجريبية عديدة للنموذج أيضا بأن نموذج المحاكاة قد أثبتت صحته. ويمكن تحقيق صحة المرحلة الثالثة فقط عن طريق التطبيق الناجح لنموذج المحاكاة في المنشآت المختلفة. ولا شك أن التطبيق السليم للنموذج يؤدي إلى اتخاذ قرارات استثمارية رشيدة.

---

(1) Naylor, T.H. and J.M. Finger, Verification of Computer Simulation Models. *Management Science,* XIV Oct. 1967, pp. 92 - 101.
Naylor, T.H., *Op.cit.,* pp. 153 - 162.

(2) Clark, John, Thomas Hidelang and Robert Pritichard, *Op.cit.,* p. 339.

المبحث الثاني

تشغيل نموذج المحاكاة - وإجراء التجارب

مقدمة:

يتعامل أسلوب مونت كارلو للمحاكاة مع نظام بأكمله يشمل مجموعة من المتغيرات والأحداث المستقبلة، ويتضمن هذا الأسلوب تشكيل نموذج تتحدد فيه مجموعة العلاقات بين المتغيرات في صورة كمية — وبطريقة تسمح بأن يحاكي النموذج النظام الفعلي الذي يمثله، ويخضع بعد ذلك النموذج لمجموعة من التجارب يتم فيها إدخال قيم المتغيرات بصورة عشوائية ثم تسجيل وتحليل النتائج وتكرار التجارب عدة مرات لملاحظة تأثر النتائج بتغير الظروف والمواقف[1].

وبعد أن يتم بناء نموذج المحاكاة بهدف تقييم المشروعات الاستثمارية يتم إجراء دورات المحاكاة باستخدام الحاسب الإلكتروني في المرحلة الثانية، حيث يتم اختيار قيمة لكل متغير من المتغيرات الموضحة في صورة توزيعات احتمالية، ومن توليفات قيم المتغيرات التي تم اختيارها بالطريقة العشوائية يتم حساب معدلات العائد — ويتم تكرار التجربة عدد من المرات — وفي النهاية يتم الحصول على توزيع احتمالي لمعدلات العائد — وتعتمد عملية إجراء عملية إجراء التجارب على الطاقة الحسابية الهائلة للحاسب الإلكتروني في تكرار عملية اختيار القيم عشوائياً وحساب معدلات العائد مرات عديدة مع تسجيل النتائج في كل دورة محاكاة ومن التوزيع التكراري لمعدلات العائد الناتجة عن عملية التشغيل يمكن حساب الاحتمالات المختلفة لكل عائد على حده.

الخطوات الأساسية لتشغيل نموذج المحاكاة

بهدف تقييم المشروعات الاستثمارية

يتم تشغيل نموذج المحاكاة بغرض تقييم المشروع الاستثماري على النحو التالي:

---

(١) دكتور أحمد فؤاد عبد الخالق، بحوث العمليات في المحاسبة، دار الثقافة العربية، القاهرة، ١٩٨٢، ص ١٦ – ١٧.

١- يتم قراءة ثوابت وفروض نموذج المحاكاة والتوزيعات الاحتمالية الخاصة بكل متغير خارجي.

٢- يتكون أسلوب مونت كارلو للمحاكاة ذاته من عدد الدورات أو التجارب التي يتم إجراؤها، ويحدد المستخدم أو المصمم عدد الدورات، ويعتبر عدد الدورات أحد ثوابت النموذج والتي يتم تحديدها بغرض معرفة عدد التجارب التي سيتم إجراؤها حتى يتسنى دراسة سلوك النظام.

٣- في كل دورة أو تجربة يتم فيها عمل محاكاة تتولد قيمة لكل متغير خارجي بالاختيار العشوائي من واقع توزيعها الاحتمالي.

٤- على أساس تلك القيم العشوائية المتولدة الناتجة وقيم الثوابت والفروض تحسب قيمة كل متغير داخلي عن طريق استخدام المعادلة الملائمة.

٥- توفر كل دورة من دورات المحاكاة عينة بالملاحظات والمشاهدات الخاصة بكل متغير داخلي، وعندما يتم تجميع هذه المشاهدات لكل دورات المحاكاة — فسوف يمكن الحصول على توزيع تجريبي وعلى أساس هذا التوزيع التجريبي يمكن للمحلل حساب الإحصائيات العادية ـ والقيام بعمل القوائم الاحتمالية الخاصة باحتمالات المتغيرات الداخلية مع الأخذ في الحسبان قيمته داخل أي مدى محتمل.

٦- ومن واقع التوزيعات التجريبية للمتغيرات الداخلية وإحصائياتها التي تم طبعها بعد الانتهاء من كافة دورات المحاكاة ـ يمكن اتخاذ القرارات المطلوبة.

هذا ويمكن توضيح كيفية تشغيل نموذج المحاكاة بغرض تقييم المشروع الاستثماري عن طريق خرائط التدفق كما يظهره الشكل البياني رقم (جـ)، وبعد ذلك يتم ترجمة خريطة التدفق إلى برنامج للمحاكاة بأحدى لغات الحاسب الإلكتروني ويتم اختبار هذا البرنامج وتعديله إذا ما لزم الأمر.

ويمكن توضيح كيفية تشغيل نموذج المحاكاة بغرض تقييم المشروعات الاستثمارية عن طريق مثال يتم حله حسب منهجية مونت كارلو للمحاكاة يدوياً على النحو الآتي[1]:

---

(1) *Ibid.*, pp. 299 – 300.

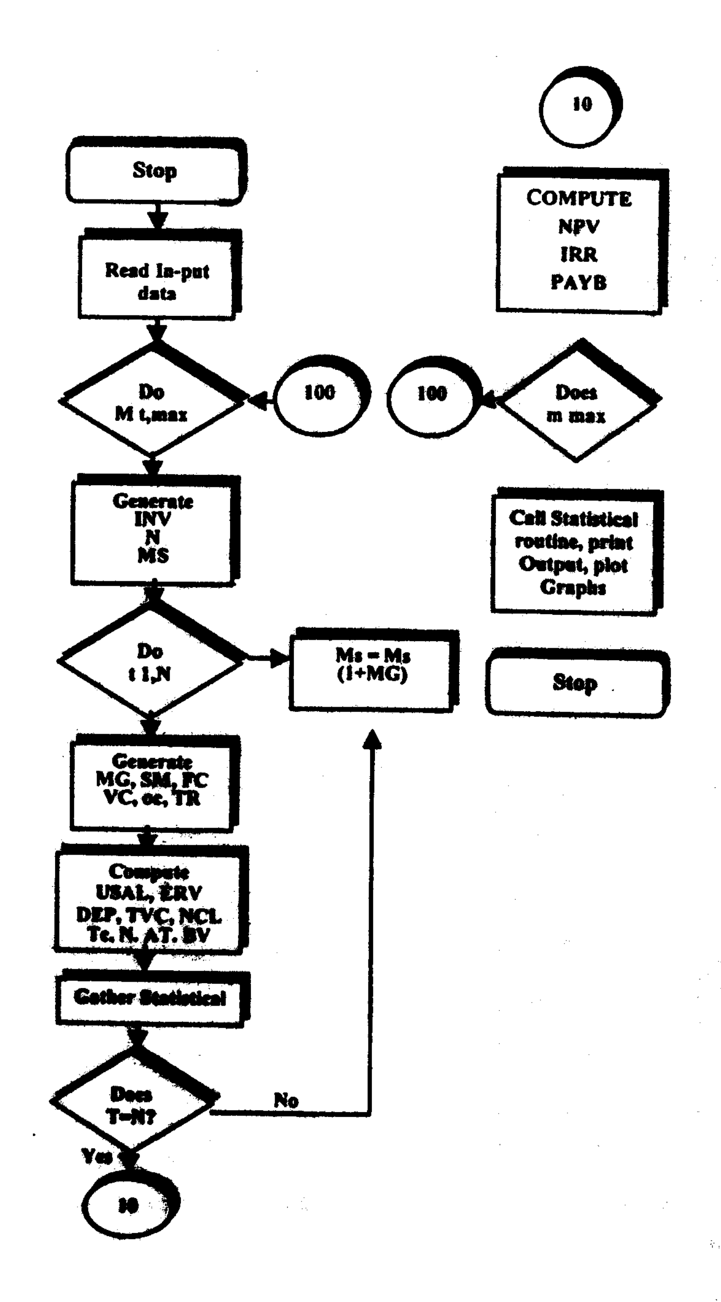
بفرض أن هناك مشروعا استثماريا وكانت التوزيعات الاحتمالية لمتغيراته على النحو الآتي:

التكلفة الاستثمارية		العمر الاقتصادي		صافي التدفقات النقدية السنوية	
احتمال	قيمة	احتمال	قيمة	احتمال	قيمة
٠,٢	٦٠٠٠٠	٠,٤	٥	٠,١	١٠٠٠٠٠
٠,٦	٧٠٠٠٠	٠,٤	٦	٠,٣	١٥٠٠٠
٠,١	٩٠٠٠٠	٠,٢	٧	٠,٤	٢٠٠٠٠
				٠,٢	٢٥٠٠٠

والمطلوب تقييم هذا المشروع عن طريق أسلوب مونت كارلو للمحاكاة – على أساس ٥ دورات فقط، علما بأن تكلفة رأس المال ١٥٪، في حين يبلغ المعدل الخالي من الخطر ٦٪.

ولتقييم المشروع الاستثماري الافتراضي في هذا المثال البسيط عن طريق استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة يتم اتباع الخطوات السابقة واللازمة لتشغيل وإجراء التجارب الخاصة بالمحاكاة. ويتم الاستعانة بجدول للأرقام العشوائية – حتى يمكن استنتاج قيما عن كافة التوزيعات الاحتمالية عشوائيا ويتم في البداية تجميع مدى التوزيعات الاحتمالية للمتغيرات المختلفة على النحو التالي:

التكلفة الاستثمارية			العمر الاقتصادي			صافي التدفق النقدي السنوي		
قيمة	احتمال	مدى التوزيع	قيمة	احتمال	مدى التوزيع	قيمة	احتمال	مدى التوزيع
٦٠٠٠٠	٠,٢	٠ — ٢٩	٥	٠,٤	٠ — ٩٣	١٠٠٠٠	٠,١	٠ — ٩
٧٠٠٠٠	٠,٦	٣٠ — ٨٩	٦	٠,٤	٤٠ — ٧٩	١٥٠٠٠	٠,٣	١٠ — ٣٩
٩٠٠٠٠	٠,١	٩٠ — ٩٩	٧	٠,٢	٨٠ — ٩٩	٢٠٠٠٠	٠,٤	٤٠ — ٧٩
						٢٥٠٠٠	٠,٢	٨٠ - ٩٩



خريطة التدفق الخاصة بتشغيل نموذج المحاكاة لتقييم المشروعات الاستثمارية

وعلى أساس ذلك يمكن عمل دورات المحاكاة الخمسة – ويمكن تلخيص النتائج في الجدول التالي:

الدورة	التكلفة الأصلية		العمر الاقتصادي		صافي التدفقات السنوية		صافي القيمة الحالية	معدل العائد الداخلي ٪	فترة الاسترداد سنة
	رقم عشرات	قيمة	رقم عشرات	قيمة	رقم عشرات	قيمة	قيمة		
١	٩	٦٠٠٠٠	٢٤	٥	٧	١٠٠٠٠	(١٧٨٧٦)	سلبية	–
٢	٨٤	٧٠٠٠٠	٣٨	٥	٤٨	١٠٠٠٠	١٤٢٤٧	٪١٣	٣,٥
٣	٤١	٧٠٠٠٠	٧٣	٦	٥٧	٢٠٠٠٠	٢٨٣٤٦	٪١٨	٣,٥
٤	٩٢	٩٠٠٠٠	٧	٥	٥٧	٢٠٠٠٠	٥٧٥٢	٪٤	٤,٥
٥	٦٥	٧٠٠٠٠	٤	٥	٤٨	٢٠٠٠٠	١٤٢٤٧	٪١٣	٣و٥

ويلاحظ من الجدول السابق عدم دقة النتائج السابقة ويرجع ذلك إلى قلة عدد مرات أو دورات وتجارب المحاكاة. وحتى يتم الحصول على نتائج دقيقة من وجهة نظر المؤلف فإنه لابد أن تكون نسبة تكرار قيمة أي متغير من متغيرات المشروع إلى مجموع تكرارات تجارب المحاكاة مساوية تقريباً للاحتمالات المحددة مقدماً بالنسبة لذلك المتغير – وهذا لا يتأتى بطبيعة الحال إلا بعد إجراء عدد كبير من دورات المحاكاة وذلك بواسطة الحاسب الإلكتروني.

المعاينة وأساليب تخفيض التباين Variance Reduction Techniques

يعتبر أسلوب مونت كارلو للمحاكاة تجربة للمعاينة يتم القيام بإجرائها على نموذج يمثل شيئا حقيقيا فعليا بدلا من إجرائها على هذا الشيء الحقيقي. ويتمثل الاختلاف بين تجربة المحاكاة وتجربة العالم الحقيقي في أنه عند استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة يتم إجراء المعاينة دون إدخال التحيز في مخرجات النظام، وبصفة عامة فعند إعداد عينات إحصائية معينة قد يتبين أن هناك تقديرا أكثر كفاءة من تقدير آخر، ويقال أن التقدير أكثر كفاءة من غيره إذا كان ذا انحراف أو تباين أقل من غيره. وتظهر تلك المشكلة عند تطبيق أسلوب مونت كارلو للمحاكاة حيث يستند ذلك الأسلوب على أخذ عينة من التوزيعات الاحتمالية ومن ثم فإن الإحصائيات التي يمكن جمعها من المحتمل أن يكون لها انحرافاتها الخاصة بها.

وحيث إن دورة المحاكاة تعادل عينة واحدة من ثم فإن الانحرافات الخاصة بالإحصائيات ستصبح قليلة وصغيرة للغاية كلما تم زيادة عدد دورات وتجارب المحاكاة[١].

ولا شك أن مستخدمي أسلوب مونت كارلو للمحاكاة يرغبون في الحصول على معلومات دقيقة من وراء استخدامهم لهذا الأسلوب بقدر المستطاع، وعمليا ليس هناك اهتمام كاف في كفاءة التصميم التجريبي لنموذج المحاكاة على الرغم من التقدم الذي تحقق بشأن تطوير أساليب خاصة تهدف إلى زيادة الدقة أو بعبارة أخرى تخفيض التباين الخاص بتقديرات العينة وتلك الأساليب تسمى بأساليب تخفيض التباين[٢].

وتشير أساليب تخفيض التباين القيام بتخفيض تباين التقدير عن طريق إحلال إجراء المعاينة الأصلي عن طريق إجراء آخر يثمر ويؤدي إلى نفس القيمة المتوقعة ولكن بتباين أقل[٣].

ويعتبر التطبيق الأساس لأساليب تخفيض التباين في دراسات مونت كارلو وليس المحاكاة، وقد تم اقتراح تطبيق هذه الأساليب مؤخرا في المحاكاة حيث اقترح البعض استخدام هذه الأساليب في محاكاة النظم الصناعية المعقدة[٤].

وقد تم تطبيق بعض أساليب تخفيض التباين على أمثلة بسيطة على المشاكل العملية ولكن لم يصل أية تقارير عن إمكانية تطبيق هذه الطريقة في المشاكل العملية[٥].

ولا شك أن النتائج التي يمكن الحصول عليها من تطبيق هذه الأساليب في غاية الأهمية حيث يمكن لهذه الأساليب أن تزيد من كفاءة نماذج المحاكاة عن طريق زيادة الدقة الخاصة – مع حجم ثابت للعينة أو تخفيض حجم العينة ـ مع درجة دقة ثابتة ـ والأمل في إمكانية تطبيق هذه الأساليب على كافة المشاكل التطبيقية العملية بسهولة وذلك

---

(1) Kain, Chaiho, *Op.cit.*, p. 493.

(2) Hillier, Fredericks and Geralad J. Liberman, *Op.Cit.*, p. 254.

(3) Kelijnen, Jack, *Op.cit.*, p. 105.

(4) Tocher, J;D., The Art of Simulation The English University Press, London, 1963, As cited by Jack Kleijnen, *Op.cit.*, p. 107.

(5) Naylor, T.H., *Op. Cit.*, p. 265.

مرهون بزيادة الدراسات العلمية الإحصائية التي يمكن أن تقوم بتطوير استخدام هذه الأساليب في مجال التطبيق العملي.

أيضا فإن زيادة عدد دورات المحاكاة يضمن زيادة دقة النتائج التي يمكن الحصول عليها - وكلما زادت دورات المحاكاة كلما انخفض وصغر حجم الانحراف أو التباين نسبيا، وتبلغ عدد دورات المحاكاة التي يمكن إجراؤها عند تقييم المشروعات الاستثمارية من ٥٠٠ دورة إلى ١٠٠٠ دورة في المتوسط - هذا وقد أثبتت التجارب أن زيادة عدد دورات المحاكاة توفر الحصول على نتائج دقيقة وقريبة جدا من الواقع[1].

(1) Clark, John, T. Hindelang and Robert Pritichard, ***Op.cit.***, p. 33.

المبحث الثالث
تحليل وتفسير النتائج التجريبية
لنموذج المحاكاة – بغرض تقييم الاستثمار

تعتبر مرحلة تحليل وتفسير النتائج التجريبية لنموذج مونت كارلو للمحاكاة والتي يتم طبعها في شكل إحصائيات أو رسوم بيانية باستخدام الحاسب الإلكتروني عند نهاية دورات وتجارب المحاكاة من أهم المراحل الضرورية الأخرى – حيث يوفر ذلك التحليل معلومات ذات قيمة كبيرة للغاية لإدارة الاستثمار.

تحليل مخرجات نموذج المحاكاة
في تقييم المشروعات الاستثمارية

تتكون المخرجات الرئيسية لنموذج مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية من مظاهر تجريبية في غاية الأهمية. كما يمكن الحصول على مقاييس إحصائية هامة من هذه المخرجات ومن المقاييس الإحصائية الهامة التي يمكن الحصول عليها من مخرجات نموذج المحاكاة مقاييس الميل المركزية أو مقاييس التشتت حيث يمكن جمعها من كل توزيع تجريبي ومقاييس التشتت هي التي تعبر عن الخطر الذي يحيط بالمشروع الاستثماري كما سبق الذكر. ويمكن القول بأن متغيرات المخرجات لنموذج مونت كارلو تقدم وتوفر معلومات ذات قيمة كبيرة يمكن ذكرها بصفة عامة على النحو التالي.

١. تحليل النتائج التجريبية لنموذج المحاكاة بغرض تقييم المشروعات الاستثمارية عن طريق أشكال بيانية أو جداول إحصائية، وتفسيرها يوفر معلومات هامة يمكن الارتكاز عليها في اتخاذ قرار قبول الاستثمار أو رفضه على أساس الموازنة بين العائد والخطر الخاص بالمشروع الاستثماري محل التقييم، وعلى هذا الأساس يمكن اختيار البديل الأفضل الذي يحقق أقصى منفعة للشركة في ظل ظروف عدم التأكد.

وتتيح منهجية مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية توفير مقاييس غاية في الأهمية مثل متوسط صافي القيمة الحالية والانحراف المعياري ومعامل الاختلاف التي يمكن جمعها من التوزيعات التجريبية – علاوة على ذلك يمكن الحصول

على مؤشرات إحصائية أخرى مهمة مثل تحديد احتمالات أن تزيد قيمة المشروع عن حد معين، أو احتمال ألا تقل قيمة المشروع عن حد معين، كذلك يمكن التعرف على احتمال أن تقع قيمة المشروع بين مدى معين، وعلى أساس تلك المعلومات يمكن قياس العوائد التي يحققها المشروع الاستثماري نسبيا ــ كما يمكن الحكم على صلاحية وجدوى المشروع الاستثماري.

وحتى يمكن للمؤلف تفسير النتائج التجريبية أو مخرجات نموذج المحاكاة بغرض تقييم المشروعات الاستثمارية – يمكن عرض جدول يتكون من إحصائيات ناتجة من المفاضلة بين مشروعين استثماريين عن طريق نموذج المحاكاة[1].

جدول يتكون من إحصائيات مخرجات نموذج المحاكاة لمشروعين استثماريين

الاستثمار (أ)	الاستثمار (ب)	
١٠,٠٠٠,٠٠٠	١٠,٠٠٠,٠٠٠	القيمة المبدئية للمشروع
١٠ سنوات	١٠ سنوات	العمر الاقتصادي للمشروع
١,٣٠٠,٠٠٠	١,٤٠٠,٠٠٠	القيمة المتوقعة للتدفق النقدي الداخل سنويا.
		التغير في التدفقات النقدية الداخلة
١٧٠٠,٠٠٠	٢,٤٠٠,٠٠٠	احتمال ٥٠٪ أن تكون أكبر من
٩٠٠,٠٠٠	٦٠٠,٠٠٠	احتمال ٥٠٪ أن تكون أقل من
٪٥	٪٦,٨	معدل العائد المتوقع على الاستثمار
		التغير في معدل العائد على الاستثمار
٪٧	٪٥.٥	احتمال ٥٠٪ أن يكون أكبر من
٪٣	٪٤	احتمال ٥٠٪ أن يكون أقل من
		خطر الاستثمار
يمكن إهماله	٪١٠	احتمال حدوث خسارة
يمكن إهماله	٢٠٠,٠٠٠	حجم الخسارة المتوقعة

ويلاحظ أن المشروع الاستثماري (ب) لديه عائد مرتفع وخطر أكبر في نفس الوقت، ويرجع هذا إلى التغير المتزايد في عوائد هذا المشروع مقارنة بالمشروع (أ).

(1) Hertz, David, ***Op.cit.***,

ويتضح من الجدول السابق — من مقارنة نتائج تقييم هذين المشروعين أن المشروعين (ب) يتمتع بمعدل عائد أعلى من المشروع (أ) كما أن التغيرات المتوقعة في معدل العائد بالمشروع (ب) أكبر بكثير منها في المشروع (أ) حيث أن هناك احتمال كبير في اختلاف معدل العائد الفعلي عن المعدل المرتفع وهو ٦٫٨٪ في المشروع (ب) حيث قد يرتفع إلى ١٥٪ وقد ينخفض إلى ٤٪ بينما معدل العائد الحقيقي في المشروع (أ) ليس من المنتظر أن يتغير كثيرا عن متوسط العائد وهو ٥٪، بالإضافة إلى ذلك فإن المشروع (ب) ذو درجة خطر أكبر من خطر المشروع (أ) حيث أن احتمال وقوع خسارة بالمشروع (أ) يمكن تجاهله (صفر تقريبا) بينما احتمال وقوع خسارة في المشروع (ب) هو ١٠٪ وحجم الخسارة يبلغ ٢٠٠,٠٠٠ جنيه.

٢- علاوة على المخرجات السابقة فإنه يمكن توفير توزيع تجريبي لفترة الاسترداد كأحد مخرجات نموذج المحاكاة. ويعتبر توزيع فترة الاسترداد مؤشرا هاما يفيد في معرفة عدد السنوات المطلوبة لاسترداد أو تغطية تكلفة الاستثمار المبدئية من صافي التدفقات النقدية الداخلة. وعلى الرغم من أن ذلك المعيار لا يعتبر معيار للربحية إلا أنه يعتبر معيار في غاية الأهمية بالنسبة للاستثمارات الدولية على سبيل المثال المشروعات المشتركة، فلا شك أنه كلما قصرت فترة الاسترداد أو التغطية كلما قلت المخاطر أو احتمالات الخسائر التي يمكن أن تنجم مثلا من الحرب أو التقلبات غير المرغوبة بأسعار الصرف الأجنبية.

ويمكن التوصل إلى فترة الاسترداد عن طريق منهجية نموذج مونت كارلو للمحاكاة وتحليل النتائج التجريبية على النحو الآتي:

قيمة الاستثمار			العمر الاقتصادي			صافي التدفق النقدي السنوي		
قيمة	احتمال	مدى التوزيع	قيمة	احتمال	مدى التوزيع	قيمة	احتمال	مدى التوزيع
٤٠٠٠٠	٠,٣	٠ — ٢٩	٤	٠,٤	٠ — ٣٩	١٠٠٠٠	٠,٥	٠ — ٤٩
٥٠٠٠٠	٠,٦	٣٠ — ٨٩	٥	٠,٤	٤٠ — ٧٩	١٢٠٠٠	٠,٣	٥٠ — ٧٩
٧٠٠٠٠	٠,١	٩٠ — ٩٩	٦	٠,٢	٨٠ — ٩٩	١٥٠٠٠	٠,٢	٨٠ - ٩٩

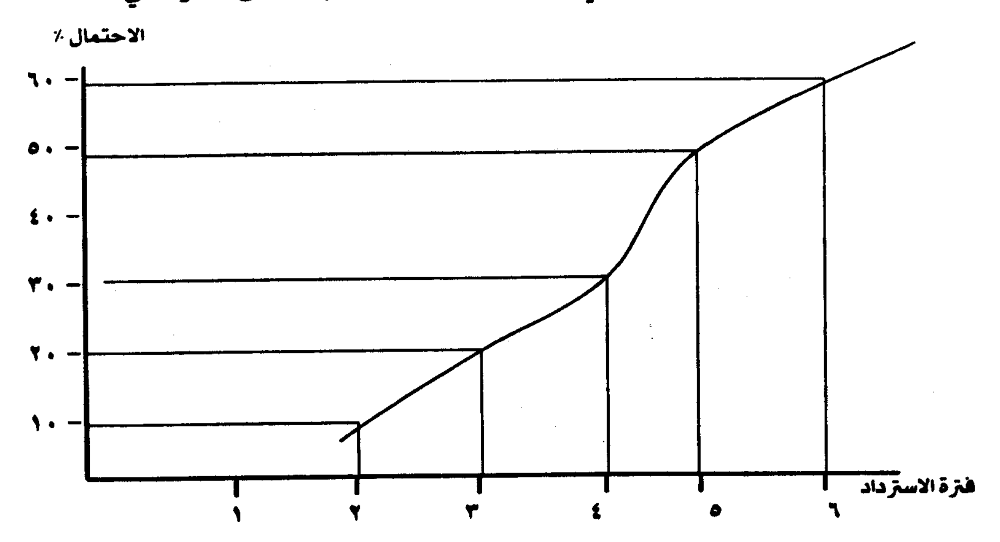
وبتطبيق خطوات تشغيل نموذج المحاكاة يمكن الحصول على النتائج التالية بعد ١٠ دورات محاكاة:

الدورة	التكلفة المبدئية		العمر الاقتصادي		صافي التدفق النقدي		فترة الاسترداد
	رقم عشرات	قيمة	رقم عشرات	قيمة	رقم عشرات	قيمة	
١	٩	٤٠٠٠٠	٢٤	٤	٧	١٠٠٠٠	٤ سنوات
٢	٨٤	٥٠٠٠٠	٣٨	٤	٤٨	١٠٠٠٠	—
٣	٤١	٥٠٠٠٠	٧٣	٥	٥٧	١٢٠٠٠	٤ ١/٦ سنة
٤	٩٢	٧٠٠٠٠	٧	٤	٥٧	١٢٠٠٠	—
٥	٦٥	٥٠٠٠٠	٤	٤	٤٨	١٠٠٠٠	—
٦	٠٠	٤٠٠٠٠	٣٨	٤	٩١	١٥٠٠٠	٢ ١/٤ سنة
٧	٥٠	٥٠٠٠٠	٢٦	٤	٩٦	١٥٠٠٠	٢ ١/٤ سنة
٨	٥٥	٥٠٠٠٠	٩٦	٦	٤٦	١٠٠٠٠	٥ سنة
٩	٨٧	٥٠٠٠٠	٥٦	٥	٥٨	١٢٠٠٠	٤ ١/٦ سنة
١٠	٩٤	٧٠٠٠٠	٨	٤	٤١	١٠٠٠٠	—

ومن الجدول السابق يمكن التوصل إلى تكرارات فترة الاسترداد واحتمالاتها المتجمعة على النحو التالي:

فترة الاسترداد	التكرارات	الاحتمالات	احتمال الحصول على فترة الاسترداد أو أقل
—	٤	٠,٤	١
٥	١	٠,١	٠,٦
٤ ١/٦	٢	٠,٢	٠,٥
٤	١	٠,١	٠,٣
٢ ١/٤	١	٠,١	٠,٢
٢ ١/٤	١	٠,١	٠,١
	١٠	١,٠٠	

ويمكن رسم شكل بياني دالة عينة الاحتمالات المتجمعة على النحو التالي:



ويمكن تفسير الشكل السابق على أساس أن هناك احتمال ٦٠٪ أن تكون فترة الاسترداد ٥ سنوات فأقل، وهناك احتمال ٥٠٪ للحصول على فترة استرداد تبلغ ٤ ١/٤ فأقل، وهناك احتمال ١٠٪ أن تكون فترة الاسترداد ٢ ١/٤ فأقل.

ولا شك أن الاستثمار سيكون مقبولا إذا ما كانت فترة الاسترداد المستخرجة للمشروع تساوي على الأكثر فترة الاسترداد المحددة بواسطة الإدارة، فلو افترض أن فترة الاسترداد المحددة خمس سنوات مثلا، من ثم فإن احتمال الحصول على فترات استرداد تساوي أو أقل من ٥ سنوات هو ٦٠٪، ومن ثم يتعين على متخذي القرار أن يقرروا ما إذا كانوا على استعداد لأخذ الخطر المحيط بالاستثمار، فإذا كان من الممكن لهم الحصول على استثمار مقبول بالنسبة لهم (حيث تكون فترة الاسترداد ٥ سنوات) بنسبة ٦٠٪، ففي نفس الوقت فإن لديهم احتمال ٤٠٪ لأن يكون الاستثمار غير مقبول.

٢ لا تتيح منهجية المحاكاة للإدارة تقييم ومقارنة الأداء المتوقع للمشروعات الاستثمارية فحسب بل أيضا توفر وتقدم المنهجية أسلوبا تحليليا يعتمد على تحديد العلاقات بين متغيرات المشروع والمتغيرات والعوامل الخاصة بالبيئة والمتغيرات الدولية.

كذلك فإن منهجية المحاكاة تتيح إجراء اختبار وتحليل الحساسية بسهولة ومرونة حيث يمكن لمتخذ القرار أن يقوم بتغيير توزيع كل متغير خارجي مرة أو عدة

مرات ومن جراء ذلك يمكن الحصول على فهم وإدراك واسع بأهمية وأثر كل متغير على جاذبية المقترح الاستثمارى ولاشك أن هذا يؤدي إلى فهم كبير للعلاقات بين المتغيرات وأثرها على عملية اتخاذ القرار، وتعتبر تلك المعلومات ذات قيمة كبيرة ولا سيما بالنسبة للمتغيرات الدولية ــ وعلى وجه الخصوص بالنسبة لأسعار الصرف التي تكون هناك صعوبة بمكان أن يتم التنبؤ بها بدقة. فعلى سبيل المثال إذا ما وجد أن النتائج النهائية تتأثر بشكل صغير بالتغيرات في قيمة العملة فمن الواضح أن عدم التأكد الذي سيحيط بالمشروع سيكون منخفضا لدرجة كبيرة ـ وعلى النقيض فإن الحساسية المرتفعة لأسعار الصرف الأجنبية سوف تعتبر مؤشرا هاما لمتخذ القرار تجعله يعطي عناية خاصة بالتنبؤ الدقيق لذلك المتغير ـ مما تجعل متخذ القرار يقوم بدراسة مدى تحمله تكلفة إضافية سنوية من أجل الاحتياط ضد هذا الخطر، وهذا يعني تحمل تكلفة أخرى من أجل امتصاص عدم التأكد والحد منه.

خلاصة الفصل الثاني

تناول المؤلف في الفصل الثاني من الباب الثاني دراسة استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية، حيث تناول مرحلة بناء نموذج مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات ومراحل تشغيله وإجراء التجارب عليه، كما تناول المؤلف أيضاً مرحلة تحليل وتفسير النتائج التجريبية لنموذج المحاكاة. ويمكن للمؤلف إيجاز أهم النقاط الأساسية التي تناولها الفصل الثاني على النحو التالي:

١- تعتبر مرحلة بناء نموذج المحاكاة من أهم المراحل في دراسة المحاكاة بغرض تقييم المشروعات الاستثمارية ويتكون النموذج عادة من ثوابت وفروض النموذج ويتم تقديرها في صورة رقم وحيد، والمتغيرات الخارجية والتي يتم تقديرها في صورة توزيعات احتمالية، والمتغيرات الداخلية (المخرجات) والمتساويات ومعادلات التشغيل، وإذا كان أسلوب المحاكاة يعد نموذج مدخلات ومخرجات فإن المتساويات والمعادلات هي قلب هذا النموذج والتي تحدد كيفية عمل النظام عن طريق ارتباط المتغيرات الداخلية (المخرجات) بالخارجية والقدرات (المدخلات).

٢- هناك ثلاث مراحل أساسية لإثبات صحة نموذج المحاكاة، الأول تتمثل في منطقية الهيكل الداخلي للنموذج بناء على الخبرة والمعرفة والنظرية القائمة، والثانية في القيام باختبارات تجريبية للافتراضات والمتساويات والمعادلات الخاصة بالنموذج، والثالثة في التحقق من قدرة النموذج على إمكانية التنبؤ بسلوك النظام ومنفعة النموذج لمتخذ القرار، وتتوقف صحة المرحلة الثالثة عن طريق التطبيق الناجح لنموذج المحاكاة.

٣- عمليا ليس هناك اهتمام كاف بكفاءة التصميم التجريبي لنموذج المحاكاة بالرغم من بعض التقدم الذي تحقق بشأن تطوير أساليب تهدف إلى زيادة الدقة أو تخفيض التباين الذي يتعلق بتقديرات العينة وتسمى هذه الأساليب بأساليب تخفيض التباين. وهي تشير إلى تخفيض تباين التقدير عن طريق إحلال إجراء المعاينة الأصلي عن طريق إجراء آخر يؤدي إلى نفس القيمة المتوقعة ولكن بدرجة تباين أقل. ويمكن القول بأن دورة وتجربة المحاكاة الواحدة تعادل عينة واحدة ومن ثم فإن الانحرافات الخاصة بالإحصائيات ستصبح قليلة وصغيرة للغاية كلما تم زيادة عدد دورات وتجارب المحاكاة.

٤- تقدم النتائج التجريبية لنموذج المحاكاة معلومات ذات قيمة كبيرة لإدارة الاستثمار حيث تقدم معلومات عن متوسط معدل العائد الحقيقي المتوقع على أساس القيم الاحتمالية المتوقعة، ومعلومات أثناء تشغيل البيانات ذاتها حيث يمكن دراسة أثر التغيرات في قيم كل متغير على معدل العائد الحقيقي وهذا ما يعرف باختبار الحساسية. كذلك يمكن الحصول على معلومات من متغيرات المخرجات ذات أهمية كبيرة حيث يتم تقييم المشروعات الاستثمارية بناء على الموازنة والمفاضلة بين العائد والخطر المحيط بالاستثمار – ومن ثم يمكن اختيار البديل الاستثماري الأفضل الذي يحقق أفضل منفعة وعائد مع أقل خطر ممكن.

وعلى الرغم من مزايا وقدرات أسلوب المحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية – إلا أن أسلوب المحاكاة مثل أي نموذج كمي لديه عدد من المشاكل تحد من قدرات هذا الأسلوب وهذا هو ما سيتناوله الباحث في الفصل الثالث.

الفصل الثالث

تحليل مشاكل وقدرات أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية

مقدمة:

يمكن النظر إلى الأساليب الرياضية على أنها مجموعة أدوات تحليلية يمكن أن تتعامل بصفة خاصة مع سمتين على جانب كبير من الأهمية هما التعقيد وعدم التأكد[١]، وبالتجربة أثبتت هذه الأساليب كفاءتها وفعاليتها فى التعامل مع مشكلات القرار الصعبة والمعقدة، ويرجع هذا إلى أن القرار الإدارى يدور فى معظم الأحيان - وليس دائما - حول متغيرات وعوامل قابلة للقياس الكمى.[٢]

ويعتبر أسلوب مونت كارلو للمحاكاة من افضل الاساليب التي يمكن أستخدامها من أجل التعامل مع ظروف عدم التأكد والتعقيدات الموجودة في المتغيرات الخاصة بالمشروع، ويعتبر هذا الاسلوب بمثابة المعمل بالنسبة للادارة حيث تفحص من خلاله الخطة ويشكف عن مختلف الاحتمالات والظروف التي يمكن أن تحدث.

ويعتبر نموذج مونت كارلو للمحاكاة مثل اي نموذج كمي يساعد علي اتخاذ القرار- لديه عدد ممن المشاكل تحد من قدرات هذا الأسلوب، وعلي هذا الأساس يتناول الباحث في هذا الفصل مشاكل تطبيق أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية - وبيان الفوائد التي يمكن أن تعود علي ادارة الاستثمار من استخدام هذا الأسلوب في مجال تقييم المشروعات الاستثمارية.

وعلي هذا الاساس تقسيم الفصل الثالث الي مبحثين أساسيين:

---

(1) Bierman, Harold and Thomas R. Dyekman, *Managerial Cost Accounting*, second Edition, The Macmillan Pub., Inc., N.Y., 1976, P. 319.

(2) Tracy, John, *Fundamentals of Management Accounting*, John, Wiley and sons, Inc., N.Y., 1977, PP. 561-562.

المبحث الاول: حـدود قـدرات ومشاكل تطبيـق اسـتخدام أسلوب مونـت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية.

المبحث الثاني: فوائـد اسـتخدام أسلوب مونـت كـارلو للمحاكاة في مجال تقييـم المشـروعات الاستثمارية.

المبحث الأول

حدود قدرات أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية

يعتبر أسلوب مونت كارلو للمحاكاة من أكثر أساليب بحوث العمليات استخداما وذلك بسبب قدارته ومزاياه العديدة وقد ذكر البعض ثمانية عشر سببا تبرر استخدام هذا الاسلوب.[1] ويعتبر هذا الاسلوب مثل غيره من أساليب التحليل الكمي لديه عدة مشاكل تواجه تطبيقه واستخدامه في الحياة العملية. ويمكن للباحث حصر مجموعة تلك الحدود والمشاكل في ثلاثة مجموعات رئيسية – يمكن للباحث ذكرها علي النحو التالي:

١- مشاكل تتعلق بكونه أسلوبا من أساليب التحليل الكمي.

٢- مشاكل تتعلق بتحديد مستلزمات مدخلات نموذج المحاكاة.

٣- مشاكل تتعلق بالمعاينة والتصميم التجريبي للنموذج.

١- مشاكل تتعلق بكونه أسلوبا من اساليب التحليل الكمي:

تتمثل أحد حدود قدرات أسلوب المحاكاة مثل أساليب التحليل الكمى الأخرى فى أنه لايمكن أن تسفر تلقائيا عن القرار الأمثل مهما كانت درجة الدقة فى التحليل، وقد يرجع ذلك إلى أن النموذج الكمى الذى يستخدم فى تقييم المشروعات الاستثمارية يأخذ فى حسبانه فقط الاعتبارات التى يمكن ترجمتها إلى صورة كمية رقمية، فى حين يترك أمر اختيار البديل الأمثل للإدارة فى ضوء تقديرها للاعتبارات غير الملموسة.

بالإضافة لذلك فإن قيمة المشروع الاستثمارى عادة يتم حسابها بناء على تقديرات للتدفقات النقدية مبنية أساسا على افتراضات بظروف يتوقع حدوثها ولكنها ليست مؤكدة الحدوث. فأسلوب المحاكاة لا يزال يعتمد على عنصر التقدير والتنبؤ فى توفير بيانات المدخلات اللازمة عند تقييم المشروعات الاستثمارية.

---

(1) Morgenthaler, G.W, *Op.cit.*, PP. 366-375.

واذا كان النموذج الكمي الذي يعد بهدف تقييم المشروعات الاستثمارية يتجاهل اثر العوامل غير الملموسة علي قيمة كل مشروع استثماري ـ فلا شك أن تقدير أثر هذه العوامل لا يجب تجاهله عند التقييم - وان كان من الصعوبة ادراجه ضمن النموذج ـ الا أنه يجب أن يترك أثر تلك العوامل لتقدير الإدارة وخبرتها في تقييم هذه الاعتبارات وأخذ أثرها في الحسبان عند اتخاذ القرار.

أما بالنسبة لمشكلة عدم التاكد فيمكن القول بان أسلوب المحاكاة يعتبر من أنسب وافضل الاساليب التي يمكن استخدامها حتي الآن للتعامل مع عدم التأكد.. حيث يعطي لمتخذ القرار صورة من التوزيع الاحتمالي للعائد من المشروع الاستثماري واحتمالات تحقيق خسارة. واحتمالات تخطي قيمة معينة للعائد - وغير ذلك من المعلومات المهمة، كما أن ذلك الاسلوب يؤدي الي زيادة الثقة في التقديرات حيث أن تخطيط وتقدير قيمة المشروعفي صورة توزيع احتمال يشمل مختلف القيم التي يمكن أن يحققها يكون أكثر دقة من التخطيط في صورة قيمة واحدة، ويعتبر أسلوب مونت كارلو للمحاكاة من افضل أساليب الموازنة بين العائد والخطر. بالإضافة لذلك فانه يمكن لأسلوب المحاكاة الحد من مشكلة عدم التاكد التي يحيط بتقدير والتنبؤ بالمتغيرات والعناصر المؤثرة علي قيمة المشروع عن طريق تحديد أفق زمني غير بعيد حيث لا شك كلما كانت التقديرات لسنوات قريبة كلما كانت تلك التقديرات أكثر دقة وثقة فيها.

كما يمكن الاعتماد علي اختبارات وتحليل الحساسية والتي يتيح أسلوب المحاكاة اجرائها بشكل سهل ومرن بحيث يمكن تغيير توزيع كل متغير مرة أو عدة مرات حسب أهمية العامل. ومن ثم يمكن الحصول علي فهم واسع لأهمية كل عامل أو متغير علي جاذبية المشروع الاستثماري.

٢ـ مشاكل تتعلق بتحديد مستلزمات مدخلات النموذج:

يضع استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية عبئا كبيرا علي عاتق متخذ القرار يتعلق بتحديد مستلزمات ومتطلبات متغيرات مدخلات النموذج ويكون توضيح ذلك علي النحو الاتي:

أ- يتطلب التحديد الدقيق والسليم للمتغيرات والعلاقات المتشابكة المتداخلة بين متغيرات النظام في نموذج المحاكاة فهما دقيقا للخصائص المنطقية والرياضية للنظام الحقيقي محل الدراسة والتحليل - وقد يكون الكثير منهم غامضا وغير واضح [1] .

ب- ما يزال نموذج المحاكاة يعتمد علي عنصر التقدير والتنبوء في توفير البيانات والعناصر التي تؤثر في قيمة المشروع الاستثماري.

جـ- أنتقد البعض [2] أسلوب هيرتز للمحاكاة علي أساس أنه افترض وجود استقلال بين المتغيرات علي أساس انه فرض غير واقعي، ووجود هذه الارتباطات بين المتغيرات تجعل من الصعوبة تحديد مجموعة العلاقات الشرطية المطلوبة لبناء نموذج المحاكاة - مما تجعل بعض الشركات تستخدم أساليب بسيطة في تحليل الخطر.

يري المؤلف أن اسلوب مونت كارلو للمحاكاة يستخدم عادة للتعامل مع المشاكل الصعبة والمعقدة جدا التي تتميز بكثرة متغيراتها ووجود تشابك بين متغيرات مشكلة تقييم المشروعات الاستثمارية - ولا شك أنه عند تحديد متغيرات المدخلات لنموذج المحاكاة فان متخذ القرار قد يواجه بصعوبة تحديد المدخلات - ولكن بالتاكيد فان استخدام أي اسلوب أخر سوف يواجه صعوبات لا حصر لها ومشاكل كثيرة - هذا اذا ما افترض جدلا امكانية التعامل مع مثل هذه المشاكل - ومن ثم فلابد من الالتجاء الي أسلوب المحاكاة [3] .

كما أن نموذج المحاكاة يمكنه ان يتعامل مع مظاهر الارتباط والتداخل بين المتغيرات العشوائية بشكل مباشر ومرن - فقد يكون هناك ارتباط بين حجم السوق وسعر البيع، كذلك علاقة ارتباط بين تكلفة التشغيل ونصيب السوق، فكلما قلت تكاليف التشغيل كلما ارتفعت الربحية التسويقية للشركة. ويتم عكس تلك العلاقة في نموذج المحاكاة بشكل مرن وتلقائي - حيث يقوم القائم بالتخطيط بعمل عدد من التوزيعات الاحتمالية لنصيب الشركة من السوق كل توزيع يناظر لدى من القيم لتكاليف التشغيل فمثلا يتم عمل توزيعين لنصيب الشركة بالسوق الاول فيمته المتوقعة تبلغ ٨٪ والاخري ١٢٪ ويمكن للحاسب توليد متغير عشوائي من توزيع تكلفة التشغيل أولا واذا حدث وان

(1) Clark, John, Thoas Hindelang and Robert Prit-ichard. *Op.cit.*,P. 327.
(2) Brigham, Eugene, *Op.cit.*, P. 300.
(3) Clark, J., T. Hindelang and R. Pritchard, *Op.cit.*, P. 293.

وقع المتغير العشوائى فى النصف الآخر من مدى قيم تكلفة التشغيل فإن الحاسب يولد متغير عشر سنوات من توزيع نصيب الشركة بالسوق بقيمة متوقعة تبلغ ١٢٪ - ويمكن عمل نفس المنهجية وهذا الاجراء بالنسبة لعلاقات الارتباط المماثلة(١) .

أما بالنسبة للانتقاد الخاص في اعتماد نموذج المحاكاة علي التنبؤ بالتقديرات واحتمالات المناظرة، فكما سبق الذكر أنه يتم الحد من هذه المشكلة عن طريق اجراء اختبارات وتحليل الحساسية بالإضافة الي افتراض أفق زمني محدد لا يزيد عن عشر سنوات يتم خلالها التقدير حيث تزيد الدقة والثقة في التقديرات.

٣- مشاكل تتعلق بسبب خاصية المعاينة والتصميم التجريبي:

يتطلب التصميم التجريبي العناية الدقيقة والاهتمام الكافى من جانب المحلل - ويجب عليه التحقق من نموذج المحاكاة حتي يمكن توفير المخرجات والنتائج (المتغيرات الداخلية) اللازمة بشكل دقيق خال من الاخطاء - حتي يمكن تقديم معلومات ذات قيمة كبيرة تمكن الادارة من ترشيد القرار.

وينتقد استخدام أسلوب المحاكاة بصفة عامة بسبب خاصية المعاينة وترتبط بهذه المعاينة كافة مشاكل التصميم والتحليل الاحصائي (٢) . ومن ثم بما أنه اسلوب معاينة فانه بالتالي يسفر ويثمر عن تقديرات احصائية وليس حلول مثلي. (٣)

ومع هذا يمكن القول بأنه لزيادة كفاءة التصميم التجريبي والتحليل الاحصائي يجب الاخذ في الحسبان دراسة مظهرين أساسيين علي جانب كبير من الاهمية تتعلق بعملية بناء النموذج هما إثبات صحة بناء النموذج واستخدام اساليب تخفيض التباين.

وعلي الرغم من ان استخدام اسلوب النحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية يوفر عينة فقط من الصور التي قد تتخذها قيمة المشروع، الا أنها تمثل صورة كاملة حقيقية تشابه الصور الواقعية للتوزيع الاحتمالي الكامل لقيمة المشروع الاستثماري. وقد أثبتت التجارب أنه باجراء عدد كبير من الدورات فسوف يتم التوصل الي نتائج سليمة

---

(1) Naylor, T.H., Computer Simulation Experiments With Models of Economic Systems, ***Op.cit.***, PP. 63-64.

(2) Kleijnen, Jack, ***Op.cit***., p. 23.

(3) Trueman, Richard, E., ***An Introdution to Quantitative models For Decision-Making***, Second Edition, Holt, Rinhart and Winston, N.Y., 1977, p. 282.

ودقيقة للغاية. وهذا الافتراض سليم للغاية حيث يرتكز علي نظرية احصائية هامة وهي نظرية الحد المركزية.

بالإضافة لما سبق يتطلب استخدام اسلوب مونت كارلو للمحاكاة الاعتماد علي جداول الأرقام العشوائية وبالمرور علي عدد كبير من هذه الأرقام والتي تتميز بانها عشوائية ومتكافئة في فرص اختيارها في نفس الوقت، من ثم يمكن التوصل في النهاية الي توزيع احتمالي لقيمة المشروع يماثل لحد كبير التوزيع الكامل الحقيقي، ويمكن القول بان أسلوب المحاكاة وأن لا يوفر حلول مثلي الا أنه يؤدي لنتائج قريبة من الحقيقة. فالحقيقة المؤكدة هي أنه ليست هناك حقيقة مؤكدة وانما توجد فقط حقائق بالتقريب.

المبحث الثاني
مزايا وقدرات استخدام أسلوب مونت كارلو
للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية

يعتبر أسلوب مونت كارلو للمحاكاة من أفضل الاساليب الكمية التي يمكن استخدامها في تقييم المشروعات الاستثمارية. ويرجع ذلك الي قدرات هذا الاسلوب ومزاياه العديدة التي يتمتع بها وبصفة خاصة للتعامل مع مشكلة عدم التأكد والتعقيد والتشابك بين المتغيرات والعناصر الخاصة المؤثرة في قيمة المشروع الاستثماري.

ويمكن للمؤلف تحليل مزايا وقدرات اسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية علي النحو الآتي:

أولا: يتميز أسلوب مونت كارلو للمحاكاة بقدرته الكبيرة في التعامل مع المشاكل المعقدة والتي يتميز بعدد من الخصائص مثل كثرة متغيراتها الخارجية، ومن ثم لا يمكن تحديد قيمة هذه المتغيرات في صورة رقم وحيد وإنما يتم تقديرها في صورة توزيعات احتمالية. كما يمكن لهذا الأسلوب التعامل مع هذه المتغيرات الكثيرة والتي يمكن أن تتصف بأي نوع من التوزيعات الاحتمالية، مع إمكانية استخدامه مهما كان شكل المتساويات والمعادلات الرياضية.

هذا وقد ترتب علي ضخامة حجم المشروعات الاستثمارية والتطورات الفنية السريعة، تعدد المشاكل وتعقدها وتشابكها الامر الذي يؤدي الي زيادة عدد المتغيرات التي يجب أن تؤخذ في الحسبان عند اتخاذ القرار الاستثماري وعلي هذا الاساس يستخدم أسلوب المحاكاة للتعبير عن العلاقة بين هذه المتغيرات. وسوف يواجه أي أسلوب أخر صعوبات ومشاكل لا حصر لها عند التعامل مع مثل هذه المشاكل ذات المتغيرات الاحتمالية الكثيرة والتي يحيطها عدم التأكد - هذا اذا ما افترض امكانية التعامل مع هذه المشاكل.

ثانيا: يرتكز اسلوب مونت كارلو للمحاكاة علي استخدام التحليل الاحتمالي في تقييم المشروعات الاستثمارية في ظل ظروف عدم التأكد - ومن ثم فهو يمتاز بعديد من المزايا مثل.[1]

---

(١) دكتور حنفي زكي عيد ، دراسة الجدوي للمشروعات الاستثمارية ، مرجع سابق ، ص ٢٢٤.

١- الاستفادة من كافة المعلومات الخاصة بالظروف الممكنة والمحتملة الحدوث في المستقبل والمؤثرة في قيمة المشروع - عن طريق تحديد قيمة المشروع في ظل كل ظرف واحتمال تحقق هذه القيمة

٢- ان هذا الاسلوب يسمح بالاستفادة من جميع الخبرات المختصة عند تقييم المشروع الاستثماري حيث يتطلب هذا الأسلوب إشراك جميع الخبرات في اعداد التقديرات اللازمة للوصول الي التوزيع الاحتمالي لكل عنصر من عناصر قيمة المشروع. ومن ثم يعتبر وسيلة فعالة لتوصيل المعلومات بين كافة المستويات الادارية حيث يسمح بأجراء المناقشات التي تتعلق بتقديرات التوزيعات الاحتمالية وأسس هذا التقدير.

٣- ان هذا الأسلوب يؤدي الي زيادة الثقة في التقديرات حيث لا شك أن تخطيط قيمة المشروع في صورة توزيع احتمالي يشمل مختلف القيم التي يمكن أن يحققها يؤدي الي دقة أكثر من التخطيط في صورة قيمة واحدة.

ثالثا: أحد الجوانب القوية لهذا الأسلوب هو الطريقة التي يتعامل بها النموذج مع مظاهر الارتباط بين المتغيرات هذا ويمكن عكس هذه العلاقات المتشابكة في النموذج عن طريق التحديد الدقيق لمتغيرات المدخلات.

كذلك فعن طريق أسلوب المحاكاة يمكن أخذ الارتباط الاتوماتيكي في الحسبان عند تقييم المشروعات الاستثمارية، ويقصد بهذا الارتباط أن التقديرات لا تعتبر مستقلة علي مدار الزمن بمعني أن قيمة التقديرات لعنصر ما في إحدى السنوات تعتمد علي قيمة هذا العنصر في السنوات السابقة.

رابعا: يعد نموذج مونت كارلو للمحاكاة بمثابة نموذج تحليلي للمشروع Venture Analysis Model وهو عبارة عن معمل الإدارة الذي يمكن أن تجري فيه التجارب - وتدرس وتهتم امكانية اجراء التجارب بآثار عدم التأكد - عن طريق محاكاة وتصوير العالم الحقيقي عددا كبيرا من المرات - وفي النموذج التحليلي للمشروع تتكون التجربة من اختيار مجموعة من القيم المحددة لمتغيرات المدخلات الرئيسية بهدف حساب متغيرات المخرجات المطلوبة، وتستند وتتوقف اختيار القيم الخاصة بالمتغيرات الرئيسية علي المعاينة العشوائية للتوزيع الاحتمالي للمتغيرات (أو منظور عدم التأكد) وعن طريق تكرار إجراء التجارب عدد كبير من المرات يتم اختيار مجموعة جديدة من القيم في كل دورة (من منظور عدم التأكد) للمتغيرات الرئيسية يتم حساب المخرجات المطلوبة - وبهذه الطريقة يمكن إنتاج وخلق توزيعات تكرارية لعدد مرات النتائج المحسوبة التي تقع

داخل مدي معين لكافة المقادير المحسوبة، وعلي هذا الاساس يمكن الحصول علي ما يسمي بمنظور الخطر مباشرة من هذه التوزيعات التكرارية والتي تمثل احتمال أن تزيد القيمة المحسوبة عن القيم المحتملة المختلفة [1]. ويشترط لدقة نتائج المحاكاة ان تقترب احتمالات تحقق كل قيمة أو عنصر من عناصر قيمة المشروع (التكرارية بعد إجراء المحاكاة) من احتمالات تحقق القيمة والمحدد مقدما (قبل دراسة وتجارب المحاكاة).

خامسا: يوفر استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية معلومات ذات قيمة كبيرة جدا لادارة الاستثمار - حيث ترتكز هذه المعلومات علي المفاضلة أو الموازنة بين الحصول علي العائد المتوقع والخطر أو التغير (التشتت) حول الحصول علي هذا العائد. ويعتبر أسلوب المحاكاة أسلوب موازنة بين العائد والخطر المحيط بالمشروع الاستثماري حيث يمكن الحصول علي مقاييس احصائية هامة مثل مقاييس الميل المركزية (متوسط صافي القيم الحالية للمشروع) ومقاييس التشتت مثل الانحراف المعياري. كذلك يمكن الحصول علي مقاييس إحصائية مهمة أخري مثل احتمال زيادة قيمة المشروع عن مدي معين، واحتمال ان تقع قيمة المشروع بين مدي معين وما الي ذلك.

سادسا: يمكن أسلوب مونت كارلو من اجراء وأداء تحليل واختبارات الحساسية بطريقة مرنة ومباشرة وتلقائية علي مختلف العناصر المكونة لقيمة المشروع. ومن ثم يمكن اظهار الظروف المسئولة عن حساسية بعض العناصر ومن ثم يمكن تحديد المواقع التي تحتاج بذل مجهود اضافي وتكلفة اضافية من أجل الحصول علي معلومات اضافية - كذلك يفيد اختبار الحساسية في تحديد العناصر التي تعتبر المشروع حساسا بالنسبة للتغير الذي يحدث في قيمها، ويجري أسلوب مونت كارلو للمحاكاة اختبارات الحساسية بسهولة عن طريق تغيير كل متغير خارجي مرة أو عدة مرات ونتيجة لذلك يمكن الحصول علي فهم وادراك واسع بأهمية كل متغير علي جاذبية هذا المشروع الاستثماري.

سابعا: يمكن عن طريق استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية الحصول علي عينة فقط من الصور التي يمكن أن تتخذها قيمة المشروع الاستثماري موقع الدراسة - وعن طريق هذه العينة يمكن تكوين صورة كاملة تماثل لحد كبير الصورة الحقيقية للتوزيع الاحتمالي الحقيقي لقيمة المشروع الاستثماري. [2] وعلي

(1) Edelman. Franz and Joel Greenberg. *Op.cit.*, PP.58-59.

(٢) دكتور حنفي زكي عيد ، المرجع السابق ، ص ٥٣٦ .

هذا الأساس يتميز اسلوب مونت كارلو للمحاكاة عن أسلوب شجرة القرار والذي يستند الي التوصل للتوزيعات الاحتمالية الكاملة لقيمة المشروع عن طريق تكوين جميع التوليفات الممكن تكوينها من التوزيعات الاحتمالية لمختلف العناصر التي تدخل في تقييم المشروع الاستثماري - ويؤخذ علي هذا الأسلوب صعوبة تنفيذه عمليا مقارنة بأسلوب المحاكاة حيث عن طريق المحاكاة يمكن الحصول علي عينة فقط من هذه التوليفات وذلك عن طريق تغذية الحاسب الإلكتروني بالبيانات الكاملة عن التوزيعات الاحتمالية لمختلف المتغيرات المكونة لقيمة المشروع - ثم يقوم الحاسب بالاختيار العشوائي لمفردة من قيم كل توزيع احتمال ويتم تكوين توليفة وبتحديد قيمة المشروع ككل توليفة واحتمال تحققها يتم الحصول علي عينة فقط من القيم المختلفة للمشروع الاستثماري وهذه العينة تكون توزيعا احتماليا يقترب كثيرا من التوزيع الاحتمالي الكامل للمشروع.

ثامنا: يؤدي استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروع الاستثماري إلي تجنب المشاكل الخاصة بتحديد معدل العائد المطلوب، حيث إن المطلوب فقط حسب منهجية المحاكاة ان يتم خصم التدفقات النقدية التجريبية بمعدل خصم ملائم هو - معدل العائد الخالي من الخطر - ومن ثم يتم التوصل الي التوزيع التجريبي لصافي القيمة الحالية والذي يحتوي علي معلومات ذات قيمة كبيرة من العائد وخطر المشروع الاستثماري.

ومعدل العائد الخالي من الخطر هو معدل العائد علي السندات الحكومية الخالية من الخطر بسبب عائدها المضمون، ويستخدم منهجية المحاكاة في عملية الخصم للحصول علي صافي القيمة الحالية، أو مقارنة كمعدل عائد مطلوب ومعدل العائد المطلوب الحقيقي المتوقع. ويعكس معدل العائد من الخطر القيمة الزمنية للنقود فقط حيث يتم أخذ الخطر المحيط بالمشروع الاستثماري خلال دورات وتجارب المحاكاة ذاتها، واستخدام أي معدل عائد مطلوب أخر مثل تكلفة رأس المال أو معدل الخصم المعدل بدرجات الخطر يؤدي الي تعديل مزدوج للخطر المحيط بالمشروع. ولا يزال مصطلح رأس المال كمعدل عائد تكلفة مطلوب محل جدال ونقاش علي المستوي النظري - كما أمكن الحصول علي نتائج مختلفة لا تتفق حول شيء واحد علي المستوي العملي.

تاسعا: علي الرغم من أن أسلوب المحاكاة أسلوب مركب إلا أن تكاليف تنفيذه واجراء دورات المحاكاة صغيرة نسبيا، كما انه يمكن تعديل برامج أسلوب المحاكاة بسهولة ويسر.

ومن ثم يمكن عكس الهيكل والعلاقات الجديدة في النظام محل الدراسة والتحليل[1].
ويتميز هذا الأسلوب أيضا بأن استخدامه لا يستلزم توافر خبرة أو معرفة عميقة بحسابات الاحتمالات لدي القائمين بالتقييم، كما لا يحتاج هذا الأسلوب الي عمل افتراضات تتعلق بشكل التوزيع الاحتمالي لقيمة المشروع. ولا شك أن انتشار استخدام الحاسب الإلكتروني وتطويره أصبح استخدام هذا الأسلوب أكثر اقتصادا من الطرق الأخرى - ومن ثم يمكن القول بأن هذا الأسلوب يعتبر منهجية عملية سليمة ومنطقية نظريا ورياضيا.

ونتيجة لمزايا وفوائد استخدام أسلوب المحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية، يمكن استخدام هذا الاسلوب في تقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة - حيث تعتبر أهم مشاكل تقييم هذه المشروعات هي مشكلة عدم التأكد ومشكلة كثرة المتغيرات وتعقيدها ومظاهر الارتباط بينها - وهذا ما سوف يتناوله المؤلف في الباب الثالث.

---

(1) Edelman, Franz and Joel Greenberg, *Op.cit.*, PP.58-59.

خلاصة الفصل الثالث:

تناول المؤلف في الفصل الثالث دراسة حدود ومشاكل استخدام أسلوب المحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية - كذلك تناول المؤلف الفوائد والمزايا الخاصة باستخدام هذا الأسلوب ويمكن إيجاز أهم النقاط الأساسية التي تناولها الفصل الثالث علي النحو التالي :

١- تتمثل أحد حدود قدرات أسلوب المحاكاة في تقييم الاستثمار مثل أساليب التحليل الكلي الأخرى في أنها لا يمكن أن تسفر تلقائيا عن القرار الأمثل مهما كانت درجة الدقة في التحليل. كما أن استخدام أسلوب المحاكاة في تقييم الاستثمار يضع عبئا كبيرا علي عاتق متخذ القرار يتعلق بتحديد متطلبات متغيرات مدخلات النموذج، كما أن نموذج المحاكاة لا يزال يعتمد علي عنصر التقدير والتنبؤ في توفير البيانات والعناصر التي تؤثر في قيمة الاستثمار. ويعتبر أسلوب المحاكاة في تقييم الاستثمار ينتقد بسبب خاصية المعاينة وترتبط هذه المعاينة بكافة مشاكل التصميم والتحليل الإحصائية - فأسلوب المحاكاة كأسلوب معاينة يؤدي الي تقديرات احصائية وليس حلول مثلي.

٢- يعتبر أسلوب المحاكاة من أفضل الأساليب التي يمكن استخدامها من أجل التعامل مع ظروف عدم التأكد ومع المشاكل الصعبة المعقدة التي تتميز بكثرة متغيراتها ووجود تشابك وارتباط بين متغيراتها - مثل مشكلة تقييم المشروعات الاستثمارية - واذا كان هناك صعوبة في تحديد متغيرات المدخلات لنموذج المحاكاة فان تلك الصعوبات يواجهها أي أسلوب أخر وذلك إذا ما افترض جدلا إمكانية التعامل مع مثل هذه المشاكل. واذا كان النموذج الكمي عادة يتجاهل إظهار أثر العوامل غير الملموسة علي قيمة المشروعات، فان ذلك يرجع أساسا الي ان القرار الإداري يبدو في معظم الاحيان وليس دائما حول متغيرات وعوامل قابلة للقياس الكمي، بالإضافة لذلك فان تقدير اثر العوامل غير الملموسة لا يجب تجاهله عند التقييم وإن كان من الصعوبة إدراجه ضمن النموذج - إلا أنه يجب ترك أثر هذه العوامل لتقدير الإدارة وخبرتها وأخذ أثرها في الحسبان عند اتخاذ القرار.

٣- من أجل زيادة كفاءة التصميم التجريبي والتحليل الاحصائي فان هناك مظهرين إضافيين علي جانب كبير من الأهمية تتعلق بعملية بناء نموذج المحاكاة تستحق

الدراسة واثبات صحة بناء نموذج المحاكاة، أما الآخر يتعلق باستخدام اساليب تخفيض التباين. ولا شك أنه يمكن التغلب علي كافة المخاوف والمشاكل العملية لنموذج المحاكاة عن طريق هذين الجانبين.

٤- يرتكز أسلوب المحاكاة علي نظرية إحصائية مهمة وهي نظرية الحد المركزية وبإجراء عدد كبير من التجارب يتم التوصل الي توزيع احتمال لقيمة المشروع يماثل لحد كبير التوزيع الاحتمالي الكامل الحقيقي، ولا يوفر المحاكاة حلولا مثلى ولكن يوفر نتائج قريبة للغاية من الواقع. فلا شك أن الحقيقة المؤكدة هي أنه لا توجد الحقيقة المؤكدة وانما توجد الحقيقة بالتقريب.

٥- يعتبر معدل العائد الخالي من الخطر هو معدل العائد المطلوب حسب منهجية المحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية. حيث يعكس معدل الخصم مقابل القيمة الزمنية للنقود وليس الخطر والذي يؤخذ في الاعتبار أثناء دورات المحاكاة ذاتها.

خلاصة الباب الثاني

قام المؤلف بتحليل مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية سواء كانت علي مستوي الفكر النظري او المستوي العملي التطبيقي في الباب الأول وقد انتهي الي ان أسلوب المحاكاة يعد افضل هذه المناهج في تقييم المشروعات الاستثمارية.

وتأسيسا علي هذا كان موضوع الباب الثاني هو أسلوب مونت كارلو للمحاكاة. وتقييم المشروعات الاستثمارية حيث ناقش المؤلف مفهوم وطبيعة هذا الأسلوب، وتناول المؤلف استخدام هذا الأسلوب في تقييم المشروعات سواء من ناحية بناء نموذج المحاكاة واجراء التجارب وتحليل وتفسير النتائج التجريبية لنموذج المحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية - بالاضافة لذلك فقد استعرض المؤلف مشاكل استخدام هذا الاسلوب والفوائد الناجمة من استخدامه في تقييم المشروعات الاستثمارية.

وبوجه عام يشير استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية الي عملية بناء وتصميم نموذج رياضي يشتمل علي كافة عناصر هذا المشروع (النظام) والمتغيرات الخاصة به، ويتم اجراء التجارب علي هذا النموذج - وفي كل تجربة محاكاة يتم اختيار قيمة عن كل توزيع احتمالي للمتغيرات بطريقة عشوائية وعلي أساس هذه القيم المتولدة عشوائيا وقيم الثوابت والفروض الخاصة بالنموذج يتم حساب قيمة كل متغير داخلي عن طريق المعادلة المناسبة وكل تجربة محاكاة توفر عينة بالمشاهدات الخاصة بكل متغير داخلي ويتم احتساب معدلات العائد ويتم زيادة عدد دورات وتجارب المحاكاة عددا كبيرا من المرات - وبتجميع هذه المشاهدات واحتساب معدلات العائد مئات المرات - يمكن حساب الاحتمالات المختلفة لكل عائد وطبيعة التشتت المحيطة بهذه الاحتمالات عن طريق التوزيع التكراري لمعدلات العائد - وبناء علي ذلك يمكن تقييم المشروعات الاستثمارية والمفاصلة بينها علي اساس الموازنة بين العائد والخطر.

وكلما زادت عدد دورات المحاكاة وتجاربها - كلما زادت دقة النتائج التي يمكن الحصول عليها وكلما انخفضت حجم الانحرافات أو التباين نسبيا. فاذا كانت دورة المحاكاة تعادل عينة واحدة فان الانحرافات الخاصة بالإحصائيات الخاصة بالمخرجات ستصبح صغيرة وقليلة كلما زاد عدد دورات وتجارب المحاكاة ويشترط لدقة النتائج الخاصة بالمحاكاة أن تقترب احتمالات تحقق كل قيمة لعنصر من عناصر المشروع (التكرارية بعد إجراء المحاكاة) من احتمالات تحقق قيمة هذا العنصر المحدد مقدما (قبل إجراء عملية

المحاكاة) ويمكن القول بان أسلوب المحاكاة يقوم علي نظرية الحد المركزية والتي تقضي بانه اذا كان هناك مجتمع ذو تباين معين، فان العينات العشوائية التي يمكن سحبها من هذا المجتمع سوف تقترب من التوزيع الطبيعي كلما تزايد عدد العينات.

ونظرا لقدرة أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في التعامل مع مشاكل عدم التأكد وكثرة متغيرات المشروعات وتعقيدها - فيمكن استخدام هذا الأسلوب في تقييم المشروعات الاستثمارية وهذا ما سوف يتناوله المؤلف في الباب الثالث.

الباب الثالث

تقييم المشروعات المشتركة واسلوب
مونت كارلو للمحاكاة

مقدمة:

يعد أسلوب مونت كارلو للمحاكاة أفضل وانسب الأساليب التي يمكن استخدامها في التعامل مع مشكلتي التعقيد وعدم التأكد الملازمين للمشروعات الاستثمارية. وتأسيسا علي هذا يهدف هذا الباب الي استخدام اسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات المشتركة، حيث يتم دراسة طبيعة المشروعات المشتركة واهمية استخدام هذا الاسلوب في تقييمها، وتحديد الاسس العامة لتقييم المشروعات المشتركة باستخدام هذا الاسلوب، ثم يلي ذلك بناء نموذج محاكاة تقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة.

وعلي هذا ينقسم الباب الثالث الي الفصول الثلاثة التالية:

الفصل الأول: طبيعة المشروعات الاستثمارية المشتركة.

الفصل الثاني: أسس تقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة.

الفصل الثالث: نموذج محاكاة تقييم المشروعات المشتركة.

الفصل الأول

طبيعة المشروعات الاستثمارية المشتركة

مقدمة :

بوجه عام تعتبر الأسس والقواعد الأساسية لتقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة هي نفس الاسس الخاصة بتقييم المشروعات الاستثمارية، الا أن هناك عددا من الصعوبات والتعقيدات والتي تجعل عملية تقييم المشروعات المشتركة أكثر صعوبة نسبيا. وترجع مثل هذه الصعوبات والتعقيدات بشكل جوهري الي طبيعة المشروعات المشتركة في حد ذاتها.

وعلي هذا يتناول المؤلف في الفصل الأول دراسة طبيعة المشروعات المشتركة حيث يقوم بتحديد مفهوم المشروعات المشتركة، ثم دراسة المشروعات المشتركة في جمهورية مصر العربية، كما يتناول المؤلف مشاكل تقييم المشروعات المشتركة وأهمية استخدام اسلوب المحاكاة في تقييمها.

وعلي هذا الأساس ينقسم الفصل الأول إلى ثلاثة مباحث أساسية:

المبحث الاول: مفهوم المشروعات المشتركة.

المبحث الثاني: المشروعات المشتركة في جمهورية مصر العربية.

المبحث الثالث: مشاكل تقييم المشروعات المشتركة وأسلوب مونت كارلو للمحاكاة.

المبحث الأول

مفهوم المشروعات المشتركة

بوجه عام يقصد بالمشروعات الاستثمارية الدولية بانها عبارة عن ممارسة طرفين من دولتين أو أكثر لنشاط اقتصادي ذى طابع دولي يستمر لفترة من الزمن. وهناك عدد من المصطلحات الشائعة لهذه المشروعات يمكن ذكرها علي النحو الأتي:

١ـ المشروع متعدد الجنسية:

تعتبر المشروعات متعددة الجنسية ظاهرة جديدة شقت طريقها بقوة في جسد النظام الأقتصادي العالمي بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية وبالتحديد منذ بداية الستينيات. وأيا ما كان حظ ذلك المصطلح من الغموض والتعقيد، وأيا ما كان الجدل الذي ثار حوله فقد استقر في الكتابات الاقتصادية وأصبح يشير إلى هذه المؤسسات العملاقة أو المشروعات التي تتركز سلطة اتخاذ القرار فيها والأشراف عليها في مجال قومي معين في حين أن نشاطها الصناعي والتجاري يغطي عدة بلاد. [1]

فالمشروع المتعدد الجنسية هو بكل المعاني شركة قومية تحتل مكانها اساسا في اقتصاد ومجتمع الدولة المتقدمة الأم. ويصدق ذلك الحكم خاصة علي كل من الملكية والادارة. فالمشروع الدولي المتعدد الجنسية هو مشروع ذو جنسية واحدة هي جنسية الشركة الأم، أو مجموعة شركات تنتمي لجنسيات مختلفة، وهذا على عكس ماهو شائع لفظا فى أنه مشروع ذو جنسيات مختلفة.

ويمكن القول بصفة عامة بأن من أهم خصائص المشروعات متعددة الجنسية والتي تعتبر مفهوما نسبيا وليس مطلقا ـ هو التشتت الجغرافي في عدد كبير من الدول مع تركيز الإدارة العليا في المركز الرئيسي والذي يكون علي اتصال بشركاته التابعة وفروعه، وتنظر الي كل الأسواق علي اعتبار أنها أسواق وطنية بحيث لاترتكز سياستها السوقية على بيع المنتجات فى السوق الوطنى فحسب بل تقوم بأعداد المنتجات لتوزيعها في أسواقها الرئيسية أينما كانت، كما تعتبر العالم سوقا لراس مالها بحيث تقترضه وتقرض الأموال، أو

---

(١) محمد السيد سعيد ، الشركات متعددة الجنسية وأثارها الاقتصادية والاجتماعية والسياسية، الهيئة المصرية العمة للكتاب، القاهرة ١٩٧٨ ، ص٦ - ١٥ .

تبيع الأسهم والسندات في أي مكان في العالم، وبالتالي يكون لها مساهمون وأرباح موزعة في عدة دول، وتزاول نشاطها في ظل ظروف سياسية واقتصادية وقانونية وإدارية متعددة تختلف من دولة إلى اخري، وتتعامل المشروعات متعددة الجنسية علي أساس نظام نقدي عالمي معقد لا يمكن التنبؤ به، حيث تلعب الحكومات دورا بالغ الأهمية، مما يؤدي الي كثرة التعقيدات وعدم التأكد من عمليات التمويل وأوضاع السوق.[1]

٢ـ المشروع عبر الدول، المشروع ذو السلطة (فوق الدول) والمشروع الكوني

(أ) المشروع عبر الدول TRANSINATIONAL

وهو المشروع الذي يمتلك ويدار من قبل أكثر من جنسية واحدة، وتتمثل استراتيجية هذا المشروع في أنه يري العالم محارها وهي صدفة أو قلب هذا المحار.

(ب) المشروع فوق الدول SUPPERNATIONAL

وهو يمثل المرحلة التي لا يكون فيها تأسيسه القانوني يخضع لسلطة دولة ما، وانما لهيئة ذات سلطة أعلي من سلطة الحكومات، ولمديرها حرية توزيع موارده علي أسس عالمية وبما يتفق مع أهدافه.

(جـ) المشروع الكوني : CONOCORT

وهو يمثل المرحلة التي يصبح فيها هذا المشروع ذا شخصية عالمية بالمعني الحرفي وهذا يتطلب عقد اتفاقية دولية منظمة للقانون الدولي للشركات، وان يدار بواسطة هيئة ذات سلطة عليا فوق سلطة الدول، وهذا العمل يحتاج الي ميثاق يبارك من خلال ميثاق

---

(1) Report of the Committee On *International, Accounting Review*. Supplement to vol. XLV III, 1973. P. 122.

- Fridman W.G.. and G.K. Kalmanoff. *Joint-International Business Ventures*. Columbia University Press.N.Y., 1961. P. 94.
- Franko L.G., Joint Ventures Survival in Multinational Corportion. New York. 1971. PP. 3-6.
  - Phatak, A.V.. Evaluation of World Enter
- prise. U.S.A., American Management Association. AMT. 1971. P. 87.
- نقلا عن ابراهيم ناصر احمد، دور المشروعات الدولية المشتركة في دعم اقتصاديات الدول النامية مع دراسة خاصة لتجربة الدول العربية رسالة ماجستير- كلية التجارة - جامعة عين شمس . ١٩٧٨، ص٥.

الأمـم المتحـدة أو أيـة منظمـة دوليـة وسيقوم أعضاء هـذه الهيئـة الذيـن ينتمـون الي دول مختلفة بتنظيم التشريعات الضريبية والاستثمارية وتنظيم قوانين المصادرة والاندماج.

وتمثل المشروعات الثلاثة السابقة مراحل مستقبلية ذات تطلعات عالمية انطلقت مـن مؤيـدي أو نـاقدي المشروعات متعـددة الجنسية التي فرضت نفسها علـي الأحـداث الاقتصاديـة والسياسـية والاجتماعيـة ورغـم التسميات المتعـددة والمتباينـة للمشــروعات الدولية السابقة الا أنها تشترك جميعا في النشاط الذي تمارسه وهـو نشاط ذو طابع دولي - ويطلق عليها جميعا بالمشروعات الدولية.

٣ـ المشروع الدولي المشترك International Joint-Venture

شاعت عدة اصطلاحات حول تعبير المشـروع الـدولي المشـترك، ويلاحـظ أن أغلب التعريفات والاصطلاحات تميل الي التركيز علي أن المشروعات المتعـددة الجنسـية هـي أحـد الأطراف في أي مشروع دولي مشترك.

وعلي سبيل المثال:

فان المشروع الـدولي المشـترك هـو عبـارة عـن مشـروع يعمـل فيمـا وراء البحـار ولا تملك الشركة الأم الملكية الكاملة له وأي مشروع دولي مشترك في دولة نامية يتم مـن خـلال تحويل استثمار كائن أو من خلال خلق مشروع جديد يجب أن يعمـل علـي تحقيقـه اتفـاق مرضي بين تطلعات الدول النامية كطرف أول وبين أهداف المستثمر الاجنبي كطرف ثان.

والمشروع الدولي المشترك هو الذي يقوم بـين المشـروعات المتعـددة الجنسـية وبـين أطراف أجنبية بهدف تجميع الموارد المتكاملة والمتاحة للأطراف المهتمة.

والمشروع الدولي المشترك هو شركة تابعة يمتلكها طرفان أو اكثر احدهمـا الشـركة متعددة الجنسية (الشركة الأم) أما الطرف الثاني فهو اما أن يكون حكومة الدولة المضيفة أو مؤسسة أو اكثر محلية أو أجنبية أو أسهما مطروحة للاكتتاب في الاسواق العالمية.

بالإضافة الي ذلك يمكن أن يتم المشروع المشترك بين أطراف محلية أو بين طرفين مـن دولتـين للقيـام بمشـروع مشـترك في دولـة ثالثـة أو بـين طـرف أجنـبي أو أكـثـر يقـوم بالارتباط مع مشروع محلي لتطوير سوق مـا بحيـث يقـدم الطـرف الاجنـبي التكنولوجيـا وربمـا المـال أيضـا، بينمـا يقـدم الطـرف المحلي خبرتـه المحليـة في السـوق وعلاقاتـه المهمـة بالدوائر الحكومية والتجارية في بلده.

ويري البعض بان المشروع الدولي المشترك هو إحدى صور التعاون الاقتصادي الذي يقوم علي خلق وتبادل المنافع المشتركة علي أسس ثابتة بين طرفين أو اكثر من دولتين بحيث تقوم المشاركة فيه علي امتلاك وادارة المشروع بمقتضي صيغ قانونية أو تعاقدية بين أطرافه التي يشترط أن تلتزم بمقومات قيام واستمرار المشروع لفترة من الزمن قد ينص علي تحديدها. (1)

وعلي هذا الأساس يمكن تصنيف المشروعات الدولية المشتركة الي نوعين أولهما يأخذ شكل الصيغة القانونية التي تعطي للشركة وجودها القانوني وإحكام نظامها – وهنا تكون المشاركة في ملكية المشروع شاملة جميع أطرافه، وثانيهما يأخذ شكل الصيغة التعاقدية ويصبح المشروع عندها وليد شريعة العقد الذي تتفق فيه أطرافه – وهنا تكون المشاركة في ملكية المشروع قاصرة علي بعض أجزائه عادة علي الشريك المحلي بينما يستمد الشريك الأجنبى وجوده في المشروع من خلال ما يقدمه من ملكية صناعية ومساعدة فنية وخبرة إدارية وأحيانا رأس المال. (2)

من التعاريف السابقة يمكن استخلاص سمات وخصائص المشروع الدولي المشترك علي النحو التالي:

1. موطن المشروع المشترك ليس مقصورا علي دول أطرافه ، فيمكن أن يتم أيضا في دولة ثالثة ليست طرفا فيه، كما أن هذا المشروع غير محدد بشكل تنظيمي ، كالشركة مثلا فقد يتم المشروع بصيغ قانونية أو تعاقدية.
2. لابد من وجود طرفين من دولتين أو أكثر وذلك لأننا بصدد مشروع دولي وليس مشروعا وطنيا ولا مانع من كون الأطراف عامة أو خاصة لكلا الطرفين.
3. أن يكون هناك ممارسة فعلية لنشاط اقتصادي معين ويتسم بالاستمرارية لفترة معينة من الزمن.
4. أن يقوم فرض المشاركة علي توافر المنافع المتبادلة لكل الأطراف الداخلة في المشروع المشترك طيلة حياة المشروع، فهناك إذن مبدأ أساسي يجب مراعاته في المشروعات

---

(1) المرجع السابق ، ص ٧٩.

(2) Unido, Manual On The Establishment of Indus-trial Joint-Ventures Agreements, In Developing Countries, 1971, pp. 3-4.

نقلا عن ابراهيم ناصر احمد ، المرجع السابق ، ص ٨٠ .

المشتركة هو العمل علي تحقيق الأهداف المشتركة للشركاء وليس فقط تعظيم أهداف المشروع المشترك ذاته - وهو ما يعرف بمبدأ المصالح المتبادلة. [1]

٤ - المشروعات العربية المشتركة:

وهو تعبير يقوم علي تخصيص كلمة العربية بدلا من الدولية فقط ولا أكثر من ذلك. الا أن المشروعات العربية وان كانت تهدف الي الربح كغيرها من المشروعات الدولية فانها في الوقت ذاته، ذات أغراض قومية عربية فسواء أقيمت بين أشخاص معنوية أو طبيعية في الوطن العربي فهي تنتمي الي أمة قومية واحدة - هذا فضلا علي ما تتمتع به من امتيازات وحوافز علي المشروعات الدولية غير العربية.

دوافع إنشاء المشروعات المشتركة:

ربما التبرير البسيط لضرورة تواجد شريك مع مواطن الدولة المضيفة للاستثمار هو رفض غالبية الدول للملكية الأجنبية الكاملة لأي مشروع يقام فوق أراضيها. [2]

ولقد أصبح واضحا أن موقف الدول تجاه تحديد أوضاع مساهمة الاستثمار الأجنبي في انعاش الاقتصاد القومي قد نبع أساسا من أجل ايجاد أسلوب مقبول لمواجهة أهداف الشركات العالمية التي غالبا ما يكون لديها إستراتيجيات كلية أو شاملة للاستثمار حول العالم. بما يعظم مكاسبها الكلية. وقد لا يتمثل هدفها في الربحية فقط. بل قد يكون هدفها أحيانا هو السيطرة علي منابع المواد الخام أو أحيانا ضمان وجود علاقات سياسية طيبة مع الدول النامية يمكن الاستفادة منها في الأجل الطويل لمصلحة الشركة العالمية.

ولا شك أن المشروع المشترك بالنسبة للبلد المضيفة للاستثمار يعد وسيلة هامة ومناسبة لتمويل التنمية الاقتصادية وبصفة خاصة من العملات الحرة - كما أنه يعتبر وسيلة هامة لنقل التكنولوجيا الحديثة فضلا عن توفير المهارات الادارية الفنية المطلوبة.

---

(1) Gaullnder, S., Joint Ventures and Corporate Strategy, *Columbia Journal of World Business*, Spring, 1976, PP. 104-105.
نقلا عن دكتور عبد المنعم عوض الله ، المرجع السابق ، ص ٧٥ .

(٢) ينظر في ذلك علي سبيل المثال:
أ) محمد السيد سعيد ، مرجع سابق ، ص ٢٣ .
ب) دكتور عبد المنعم عوض الله ، مرجع سابق ، ص ٧٣ .

هذا وقد يفضل المستثمر الأجنبي المساهمة في المشروع المشترك بالدول النامية لاعتقاد غالبية المستثمرين الاجانب بان المستثمر المحلي سوف يضفي علي المشروع الوليد صفة المحلية وقد يحميه من أية قيود أو اتجاهات مضادة للاستثمار الأجنبي المباشر، كما أنها تعتبر وسيلة للتغلب علي ما يواجهه في الدول المتقدمة من الندرة النسبية للايدي العاملة الرخيصة وارتفاع مستويات الأجور، وقد يسهل لهم التمويل اللازم من رأس المال المحلي أو الافتراض المحلي، ويوفر لهم كذلك العمالة اللازمة ويحميهم من أية قوانين تصادر المال الأجنبي حين انفراده بالنشاط علاوة علي أن الملكية المشتركة أحد الطرق المهمة للشركة في ضمان تمويل كاف للمشروع وتقليل مخاطر العملة والتضخم، كما أنه من خلال المشروع المشترك يمكن للشركة المتعددة الجنسية أن تصبح أقل تناقضا مع المصالح الحكومية وتأمل في تخفيض الكراهية القومية للمشروع الأجنبي.

المبحث الثاني

المشروعات المشتركة في جمهورية مصر العربية

مقدمة:

أسفرت أبحاث مركز الأمم المتحدة للمشروعات الدولية عن تمييز ثلاثة أنماط لتعامل الدول النامية مع الاستثمارات الأجنبية، وقد أوضحت هذه الأبحاث أن مصر وهي إحدى دول النمط الثاني تفضل أن تتخذ المشروعات الاستثمارية معها شكل المشروعات المشتركة[1].

قانون الاستثمار والمشروعات المشتركة:

وردت أول إشارة إلى سياسة الانفتاح في ورقة أكتوبر والتي تلاها مرحلة التنفيذ الفعلي بصدور القانون رقم ٦٥ لسنة ١٩٧١ في شأن استثمار المال العربي والمناطق الحرة والذي أعقبه صدور القانون رقم ٤٣ لسنة ١٩٧٤ وإنشاء الهيئة العامة للاستثمار والمناطق الحرة بهدف تشجيع رؤوس الأموال الأجنبية وجذب المستثمرين من خلال منحهم مجموعة من الامتيازات والإعفاءات الضريبية والجمركية.

ويمكن تحديد إطار سياسة الانفتاح في بعدين أساسيين:

(أ) تحرير الاقتصاد القومي من القيود التي تعوق حركته وتهيئة المناخ والبيئة التي تمكنه من القدرة على المنافسة الدولية.

(ب) استقطاب الأموال العربية والأجنبية والتكنولوجيا المتطورة بغرض الاستثمار.

ويمكن القول بأن القانون رقم ٤٣ لسنة ١٩٧٤ يستهدف الآتي:

١- ضمان تحقيق مصلحة مشتركة للاقتصاد القومي والمستثمر العربي والأجنبي.

٢ إفساح المجال لمشاركة رأس المال الوطني العام والخاص مع رؤوس الأموال العربية والأجنبية.

---

(1) United Nations Center on Trans-national Corporation, National Legislation and Regulation Relating to Trans-national Corporation, *United National*, 1978.
نقلاً عن دكتور عبد المنعم عوض الله، المرجع السابق، ص ٥٧ – ٦٢.

٣- تهيئة المناخ المناسب لتسهيل انتقال الأموال العربية.

٤- تهيئة المناخ المناسب لقيام مركز مالي ونقدي في مصر يساعد على توفير توظيف الأموال العربية في المناطق العربية.

٥- تقديم ضمانات كافية ضد المخاطر غير التجارية وحوافز مناسبة لتشجيع الاستثمار.

٦- تخطي المعوقات التي تساعد على زيادة موارد البلاد من العملات الأجنبية وكذلك المشروعات التي تجلب معها تكنولوجيا متقدمة.

وقد تعدل قانون ٤٣ لسنة ١٩٧٤ بمقتضى القانون رقم ٣٢ لسنة ١٩٧٧ وكانت أهم التعديلات في:

١- أن يكون تعريف المال المستثمر في القانون بحيث يعفى النقد الحر بغض النظر عن الجنسية سواء كان المستثمر مصريا أو عربيا أو أجنبيا.

٢- أن تكفل التعديلات الجديدة تيسير إجراءات الاستيراد والنقد.

٣- تحقيق اللامركزية في إدارة المناطق الحرة.

٤- تحديد مدة الإعفاءات الضريبية التي ستمنح للاستثمار بحيث تتناسب مع طبيعة المشروع وموقعه الجغرافي وحسبما تقرره هيئة الاستثمار.

إذن يمكن القول بأن القانون رقم ٤٣ لسنة ١٩٧٤ الصادر بنظم استثمار المال العربي والأجنبي والمناطق الحرة والمعدل بمقتضى أحكام القانون رقم ٣٢ لسنة ١٩٧٧ (قانون الاستثمار) يهدف إلى انفتاح الاقتصاد المصري على العالم أجمع وذلك بتشجيع رأس المال أيا كانت جنسية مالكه - مصريا كان أم عربيا أم أجنبيا - على الاستثمار في مصر.

وإذا كانت القاعدة في استثمار الأموال في مصر - وفقا لأحكام هذا القانون - هي أن يتم ذلك في صورة مشاركة مع رأس المال المصري العام أو الخاص[1]. لذا كان من الأصل في المشروعات التي تنشأ في إطار أحكام هذا القانون أن تقوم في شكل مشروعات مشتركة بين رؤوس الأموال المستثمرة هذه ورؤوس الأموال الوطنية.

وعلى هذا الأساس فقد صدر القانون رقم ٤٣ لسنة ١٩٧٤ المعدل أساسا من أجل تشجيع مشروعات استثمارية ذات طبيعة ثلاثية أو مرتكزة على ثلاثة دعامات أساسية

(١) المادة (٤) من قانون الاستثمار - القانون رقم ٤٣ لسنة ١٩٧٤.

تضم رأس المال العربي مع تكنولوجيا الغرب مع العمالة والموارد المصرية في وعاء استثماري واحد.

ويبين الشكل البياني رقم (أ) ورقم (ب) رؤية لخطوط العريضة لنصوص قانون الاستثمار بشكل مبسط.

ويلاحظ أن من نصوص هذا القانون مالم يظهر في كلتا الصورتين، وتلك هي التي تحدد الأجهزة المختصة في مصر التي يقع على كاهلها أعباء تنفيذ هذا القانون وتحدد كيفية قيامها باختصاصها هذا ووسائلها في هذا الشأن.

هذا وإذا كانت القاعدة في استثمار الأموال في مصر ـ وفقا لأحكام هذا القانون ـ هي أن يتم ذلك في صورة مشاركة مع رأس المال المصرى العام أو الخاص. لذا كان من الأصل في المشروعات التي تنشأ في إطار أحكام هذا القانون أن تقوم في شكل مشروعات مشتركة بين رؤوس الأموال المستثمرة ورؤوس الأموال الوطنية.

توزيع المشروعات حسب مجالات النشاط المختلفة:

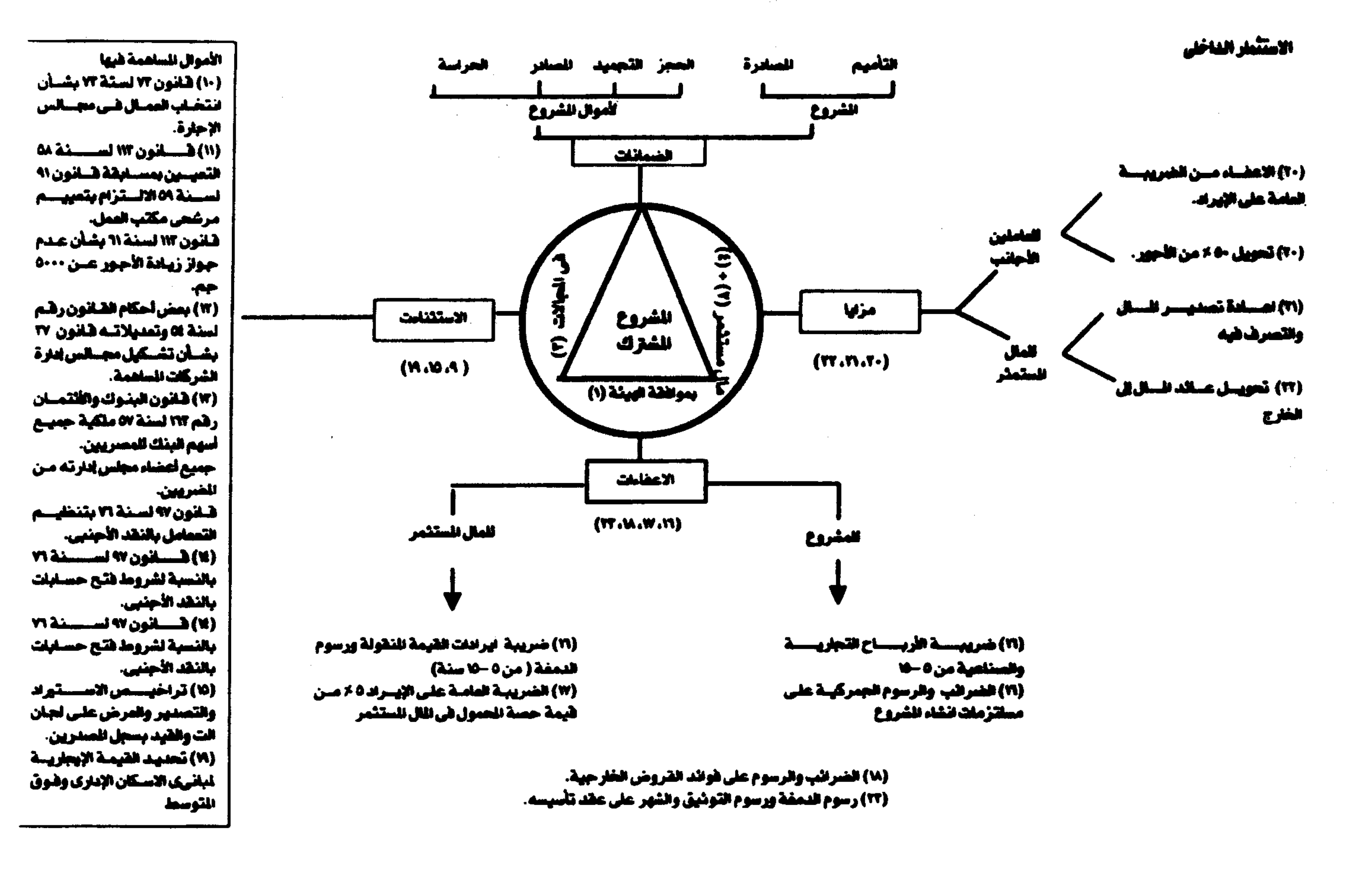
يتبين من استقراء الإحصاءات حتى ١٩٨١/١٢/٣١، من توزيع المشروعات على مجالات النشاط المختلفة[١] كالآتي في جدول رقم (١).

النشاط	عدد المشروعات	القيمة بالمليون	النسبة
قطاع الصناعة	٥٠٦	١٤٧١,١	٣٦,٤
قطاع الزراعة والثروة الحيوانية	٨٥	٢١٦,١	٥,٣
قطاع الإسكان والمقاولات	١٨٥	٢٨٦,٣	٧,١
قطاع النقل والمقاولات	٢٢	٤٢,٠٠	١,٠٠
قطاع الاستثمار	١١٧	٦٨٢,٢	١٦,٩
قطاع البنوك	٧٦	٥٧٧,١	١٤,٣
قطاع السياحة	١١٦	٥١٢,٩	١٢,٧
قطاع الصحة والمستشفيات	٢٥	٥٠,٥	١,٣
قطاع الخدمات	٤٥	١٩٥,٧	٤,٨
قطاع الاستثمارات الفنية	٢٩	٩,٤	٠,٢
	١٢٦٦	٤٠٤٣,٣	١٠٠,٠٠

جدول (١) توزيع المشروعات على مجالات النشاط

---

(١) هيئة الاستثمار - قطاع البحوث والمعلومات الإدارة المركزية للإحصاء والمعلومات، إدارة الإحصاء. (البيان الإحصائي للمشروعات الموافق عليها طبقا لقانون الاستثمار حتى ١٩٨١/١٢/٣١.


الاستثمار الداخلي
التأميم
المصادرة
المشروع
الحجز
التجميد
المصادر
الحراسة
لأموال المشروع
الضمانات
المشروع المشترك
بموافقة الهيئة (١)
فى المجالات (٢)
(٤) + (٨) مستثمر
مزايا
(٢٠، ٢١، ٢٢)
العاملين الأجانب
المال المستثمر
(٢٠) الاعفاء من الضريبة العامة على الإيراد.
(٢٠) تحويل ٥٠ ٪ من الأجور.
(٢١) اعادة تصدير المال والتصرف فيه
(٢٢) تحويل عائد المال إلى الخارج
الاستثناءات
(٩، ١٥، ١٩)
الإعفاءات
(١٦، ١٧، ١٨، ٢٢)
المال المستثمر
المشروع
(١٦) ضريبة ايرادات القيمة المنقولة ورسوم الدمغة (من ٥ -١٥ سنة)
(١٧) الضريبة العامة على الإيراد ٥ ٪ من قيمة حصة المحمول فى المال المستثمر
(١٦) ضريبة الأرباح التجارية والصناعية من ٥ -١٥
(١٦) الضرائب والرسوم الجمركية على مستلزمات انشاء المشروع
(١٨) الضرائب والرسوم على فوائد القروض الخارجية.
(٢٢) رسوم الدمغة ورسوم التوثيق والشهر على عقد تأسيسه.
الأموال المساهمة فيها
(١٠) قانون ٧٣ لسنة ٧٣ بشأن انتخاب العمال فى مجالس الإجارة.
(١١) قانون ١١٣ لسنة ٥٨ التعيين بمسابقة قانون ٩١ لسنة ٥٩ الالتزام بتعيين مرشحى مكتب العمل.
قانون ١١٣ لسنة ٦١ بشأن عدم جواز زيادة الأجور عن ٥٠٠٠ جم.
(١٢) بعض أحكام القانون رقم لسنة ٥٤ وتعديلاته قانون ٣٧ بشأن تشكيل مجالس ادارة الشركات المساهمة.
(١٣) قانون البنوك والائتمان رقم ١٦٣ لسنة ٥٧ ملكية جميع أسهم البنك للمصريين.
جميع أعضاء مجلس ادارته من المصريين.
قانون ٩٧ لسنة ٧٦ بتنظيم التعامل بالنقد الأجنبى.
(١٤) قانون ٩٧ لسنة ٧٦ بالنسبة لشروط فتح حسابات بالنقد الأجنبى.
(١٤) قانون ٩٧ لسنة ٧٦ بالنسبة لشروط فتح حسابات بالنقد الأجنبى.
(١٥) تراخيص الاستيراد والتصدير والعرض على لجان الت والقيد بسجل المصدرين.
(١٩) تحديد القيمة الإيجارية لمبانى الاسكان الإدارى وفوق المتوسط

المشروع المشترك

فى المجالات ٣٥، ٤٢

مال مستثمر (٢)

الموافقة والترخيص ٢٢،٢٣

الضمانات

للمشروع: التأميم – المصادرة

لأموال المشروع: الحجز – التجميد – المصادرة – الحراسة

العاملون

(٥٢) الحصول على ترخيص لمزاولة اى مهنة او حرفة فى المناطق من الهيئة.
(٥٣) عقود العمل للعاملين المصريين والأجانب.
(٥٤) البرامج التدريبية للعاملين.
(٥٥) الحد الأدنى لنظام العمل.
(٥٦) التأمينات الاجتماعية للعاملين المصريين وفق احكام قانون ٧٩ لسنة ٧٥ مالم يكن هناك نظام افضل توافق عليه الهيئة العامة للتأمينات الاجتماعية

الاستثناءات

(٣٦،٤٠) قانون ٦٦ لسنة ٦٣ باصدار قانون الجمارك.
(٣٧،٣٨) قانون ١١٨ لسنة ٧٥ فى شأن الاستيراد والتصدير.
(٤٢) قانون التجارة البحرى ١٣ نوفمبر ١٨٨٣.
- قانون ٨٤ لسنة ٤٩ بشأن تشغيل السفن التجارية.
- قانون ١٢ لسنة ٦٤ بشأن المؤسسة المصرية للنقل البحرى.
(٤٩) قانون ٩٧ لسنة ٧٦ تنظيم التعامل بالنقد الأجنبى.
(٥٠) قانون ٢٦ لسنة ٥٤ بعض احكام الشركات المساهمة والتوصية بالأسهم وذات المسئولية المحدودة.
(٥١) قانون ١٧٣ لسنة ٥٨ باشتراط الحصول على اذن قبل العمل بالهيئات الأجنبية

الاعفاءات

- لمنشآت المشروع: (٣٦) الضرائب والرسوم الجمركية على جميع الأدوات والمهمات والآلات
- لبضائع المشروع: (٣٦) الضرائب والرسوم الجمركية
- المال العربى والأجنبى فى المشروع: (٤٦) ضريبة التركات ورسوم الأيلولة
- للمشروع ذاته: (٤٦) كافة قوانين الضرائب فى مصر
- للعاملين الأجانب بالمشروع: (٤٧) الضريبة العامة على الإيراد

- عدا رسم الـ١ ٪ عن قيمة السلع الداخلة والخارجة لحساب المشروع او الرسم الذى لايجوز ٢ ٪ من القيمة المضافة التى يحققها سنويا مع استثناء تجارة البضائع العابرة من هذا الرسم

ويتبين من ذلك أن قطاع الإنتاج الصناعي والزراعي يمثل ٤١,٧٪ من إجمالي رؤوس أموال المشروعات يليها قطاع الاستثمار والبنوك ٣١,٢٪ ثم قطاع السياحة ١٢,٧٪ وقطاع الإسكان والمقاولات ٧,١٪ ثم قطاعات الخدمات البائية ٧,٣٪.

وبمراجعة موقف التوزيع النوعي للصناعات يتبين الآتي كما يظهر في جدول رقم (٢):

جدول (٢) توزيع المشروعات حسب الصناعات

البيــــــان	عدد المشروعات	القيمة بالمليون	٪
١ الصناعات الكيماوية	١١٧	٤١٨,٣	٢٨,٤
٢ مواد البناء والحراريات	٨٠	٢٣٧,١	١٦,١
٣- الصناعات المعدنية	٣٩	٢١٩,٠٠	١٤,١
٤- الغزل والنسيج	٦٧	١٨٢,٥	١٢,٥
٥- الصناعات الغذائية	١٠٠	١٨٣,٣	١٢,٥
٦- الصناعات الهندسية	٦٣	١٣٦,٩	٨,٦
٧- الصناعات الخشبية	١٨	٣٥,٥	٢,٤
٨- الصناعات التعدينية	٥	٢٧,٧	١,٩
٩- الصناعات البترولية	٥	١٤,٣	١
إجـــــمـالي	٥٠٦	١٤٧١,١	١٠٠,٠٠

توزيع المشروعات حسب مناطق العمل:

كان من نتيجة قانون الاستثمار الموافقة على عدد كبير من المشروعات التي بلغت ١٦٢٦ مشروعا منها ١٢٦٦ مشروعا داخل البلاد، ٦٣ في المناطق الحرة الخاصة، ٢٩٧ في المناطق الحرة العامة.

ويوضح جدول رقم (٣) هذا التوزيع، وقد تم إعداد هذا الجدول من واقع الجداول التفصيلية رقم (٤)، (٥)، (٦)، (٧) على النحو التالي[1]:

(١) هيئة الاستثمار - قطاع البحوث والمعلومات - الإدارة المركزية للإحصاء والمعلومات، البيان الإحصائي للمشروعات الموافقة عليها طبقاً لقانون الاستثمار حتى ١٩٨١/١٢/٣١.

	عدد المشروعات	رؤوس الأموال (بالمليون)	التكاليف الاستثمارية بالمليون
(١) مشروعات بنظام الاستثمار داخل البلاد:			
الموافق عليها	١٢٦٦	٤٠٤٢,٣	٨٣١٤,٢
التي بدأت الإنتاج	٤٣٦	١٠٩٢,٤	١٦٢٦,٤
(٢) مشروعات نظام المناطق الحرة العامة:			
الموافقة عليها	٢٩٧	٢٢٨,٨	٣٢٨,٩
التي بدأت الإنتاج	١٧٧	١٤١,١	١٨٧,١
(٣) مشروعات نظام المناطق الحرة الخاصة:			
الموافقة عليها	٦٣	٣٥٧,٨	١١٥٧
التي بدأت الإنتاج	٢٨	١٧٢,٨	١٨٦,٤

جدول رقم (٤)

إجمالي المشروعات الموافقة عليها للعمل داخل البلاد في نطاق قانون الاستثمار حتى ١٩٨١/١٢/٣١

القيمة بملايين الجنيهات

القطـــاع	عدد المشروعات	إجمالي رأس المال	إجمالي التكاليف الاستثمارية المستهدفة	الإيراد السنوي المستهدف
(١) المشروعات التمويلية والخدمية	٤٦١	٢٠٦٠,٣	٢٧٦٩,٤	٧٤٧,٧
منها شركات توظيف الأموال	١٧٧	٦٨٢,٣	٧٥٨,٩	٧,٩
منها السياحة	١١٦	٥١٢,٩	٩١٨,٧	٤٠١,٢
منها البنوك	٧٦	٥٧٧,١	٥٧٧,١	—
(٢) المشروعات الزراعية والإنشائية	٢٩٩	٥١١,٩	١٢٠٢,١	١٠٦٤,٧
منها المقاولات	١٣٢	١١٤,٢	٢٠٢,٥	٥١٩,٥
منها الزراعة والثروة الحيوانية	٨٥	٢١٦,١	٤٨٥,٦	٤٢٥,٣
منها الاسكان	٦٣	١٧٢,١	٥٠٢	١١٢,٩
(٣) المشروعات الصناعية	٥٠٦	١٤٧١,١	٤٣٤٢,٧	٢٨٢٩,٢
منها الصناعات الكيماوية	١١٧	٤١٨,٢	١٢٨٨,٥	٨٧٥,٤
منها الصناعات الغذائية	١٠٠	١٨٣,٣	٤٨١,٥	٥٧٤,٩
منها صناعة مواد البناء	٨٠	٣٣٧,١	٦٢٣,٨	٣١٩,٧
منها صناعات الغزل والنسيج	٦٧	١٨٣,٥	٧٤٧,٦	٨١٠,٦
الإجمالي العام	١٢٦٦	٤٠٤٢,٣	٨٣١٤,٢	٥٦٤١,٦

جدول رقم (٥)

إجمالي المشروعات التي بدأت الإنتاج داخل البلاد في نطاق قانون الاستثمار حتى ١٩٨١/١٢/٣١

القيمة بملايين الجنيهات

القطـــاع	عدد المشروعات	إجمالي رأس المال	إجمالي التكاليف الاستثمارية	الإيراد السنوي المستهدف
(١) المشروعات التمويلية والخدمية	١٥٥	٧٢٢,٩	٨٧٣,٣	٢١٦,٧
منها شركات توظيف الأموال	٥٢	٣٣٧,٩	٣٤٩,٨	١,٣
منها البنوك	٤٤	٢٨١,١	٢٨١,١	—
منها السياحة	٢٧	٥٤,٥	٩٥,٤	٦٨,٨
(٢) المشروعات الزراعية والإنشائية	٩٥	١٤٢,٥	٣٥٤,٨	٣٣٤,٥
منها المقاولات	٤٨	٤٢,٨	٧٤,٣	١٩٧,١
منها الزراعة والثروة الحيوانية	١٧	٧٧,٤	١٧٣,٧	١٢١,٩
منها الاستشارات	١٧	٧,٤	٨,٦	٦,٠٠
(٣) المشروعات الصناعية	١٨٦	٢٢٧	٣٩٨,٣	٥١٤,٨
منها الصناعات الكيماوية	٥٣	٥٦,٤	٨٦,٣	١٣٨,٦
منها صناعات الغزل والنسيج	٣١	٢٨,٤	٣٩,١	١١٧,٥
منها الصناعات الغذائية	٣٠	٤٣,٧	١٠٦,٢	٧٧,٤
الإجمالي العام	٤٣٦	١٠٩٢,٤	١٦٢٦,٤	١٠٦٦

جدول رقم (٦)

إجمالي المشروعات الموافقة عليها للعمل بنظام المناطق الحرة العامة والخاصة

القيمة بملايين الجنيهات

	عدد المشروعات	إجمالي رأس المال	إجمالي التكاليف الاستثمارية
المناطق الحرة العامة			
١- المناطق الحرة العامة بالقاهرة	٤٩	٥١,٥	٧١,٤
٢- المناطق الحرة العامة بالإسكندرية	١٠٧	٦٤,٩	١١٨,٥
٣- المناطق الحرة العامة ببورسعيد	٩٧	١٠٢,١	١٢١,١
٤- المناطق الحرة العامة بالسويس	٤٤	٢٠,٣	٢٧,٤
اجمالي المناطق الحرة العامة	٢٩٧	٢٣٨,٨	٣٣٨,٩
المناطق الحرة الخاصة			
١- المناطق الحرة الخاصة بالقاهرة	٢٥	٤٨	١١٠,٩
٢- المناطق الحرة الخاصة بالإسكندرية	٢٩	٢٧٤,٢	١٠١٦,١
٣- المناطق الحرة الخاصة ببورسعيد	٤	٤	١١,٤
٤- المناطق الحرة الخاصة بالسويس	٥	٣١,٦	٣٦,٦
إجمالي المناطق الحرة الخاصة	٦٣	٣٥٧,٨	١١٥٧٧,٠٠
الإجمالي العـــام	٣٦٠	٥٩٦,٦	١٥١٣,٩

جدول رقم (٧)

إجمالى المشروعات التى بدأت النشاط فى المناطق الحرة العامة والخاصة

القيمة بملايين الجنيهات

	عدد المشروعات	إجمالي رأس المال	إجمالي التكاليف الاستثمارية
المناطق الحرة العامة			
١- المناطق الحرة العامة بالقاهرة.	٢٥	٢٠,٩	٢٧,٣
٢ المناطق الحرة العامة بالإسكندرية	٤٧	٣٢,٤	٥٥,٢
٣- المناطق الحرة العامة ببورسعيد	٨٤	٨٠,٨	٩٦,٠
٤- المناطق الحرة العامة بالسويس	٢١	٧	٨,٦
إجمالى المناطق الحرة العامة	١٧٧	١٤١,١	١٨٧,١
المناطق الحرة الخاصة:			
١- المناطق الحرة الخاصة بالقاهرة.	١٩	٢٥,٥	٣٤,٦
٢ المناطق الحرة الخاصة بالإسكندرية.	١٦	١٢٠,٨	١٢٥,٠
٣- المناطق الحرة الخاصة ببورسعيد.	٢	٠,٥	٠,٨
	١	٢٦,٠	٢٦,٠
إجمالي المناطق الحرة الخاصة	٣٨	١٧٢,٨	١٨٦,٤
الإجمالى العام	٢١٥	٣١٣,٩	٣٧٣,٥

ويمكن تحليل وتقييم هذه المشروعات في ضوء هذه المؤشرات على النحو التالي:

أولا: المشروعات الموافق عليها للعمل داخل البلاد:

بلغ إجمالى هذه المشروعات نحو ١٣٦٦ مشروعا، إجمالي رؤوس أموالها ٤٠٤٣,٢ مليون جنيه تمثل نحو ٨٧,١٪ من إجمالى رؤوس أموال المشروعات الموافق عليها في ظل سياسة الانفتاح.

وقد بلغ عدد المشروعات التي بدأت الإنتاج منها ٤٣٦ مشروعا بنسبة ٣٤,٤٪ من إجمالي عدد المشروعات، إجمالي رؤوس أموالها ١٠٩٢,٤ مليون جنيه أو بنسبة ٢٧٪ من إجمالي رؤوس أموال المشروعات الموافقة عليها داخل البلاد حتى ١٩٨١/١٢/٣١.

وبتحليل المشروعات الاستثمارية الموافق عليها طبقا لنوعية نشاطها يتضح الآتي:

١- بلغ إجمالي عدد المشروعات التمويلية والخدمية الموافق عليها نحو ٤٦١ مشروعا، إجمالي رؤوس أموالها ٢٠٦٠,٣ مليون جنيه بنسبة ٥١٪ من إجمالي رؤوس الأموال الموافق عليها للعمل داخل البلاد منها ١٧٧ مشروعا لشركات توظيف الأموال ١١٦٤ مشروعا لقطاع السياحة، ٧٦ مشروعا لقطاع البنوك والجدير بالذكر أن إجمالي عدد المشروعات التمويلية والخدمية التي بدأت الإنتاج بلغ ١٥٥ مشروعا بنسبة ٣٥,٦ من إجمالي عدد المشروعات التي بدأت الإنتاج وقد بلغ إجمالي رؤوس أموال هذه المشروعات مجتمعة نحو ٧٢٢,٩ مليون جنيه بنسبة ٦٦,٢٪ من إجمالي رؤوس أموال المشروعات التي بدأت الإنتاج داخل البلاد.

٢- بلغ إجمالي عدد المشروعات الزراعية والإنشائية الموافق عليها نحو ٢٩٩ مشروعا إجمالي رؤوس أموالها ٥١١,٩ مليون جنيه أو بنسبة ١٢,٧٪ من إجمالي رؤوس أموال المشروعات الموافق عليها للعمل داخل البلاد. وقد بلغت جملة المشروعات الزراعية والإنشائية التي بدأت الإنتاج ٩٥ مشروعا بنسبة ٢١,٨ من إجمالي عدد المشروعات التي بدأت الإنتاج.

٣- وقد بلغ إجمالي عدد المشروعات الصناعية الموافق عليها ٥٠٦ مشروع، إجمالي رؤوس أموالها ١٤٧١,١ مليون جنيه بنسبة ٣٦,٤٪ من إجمالي رؤوس أموال المشروعات الموافق عليها داخل البلاد، وبلغت جملة عدد المشروعات الصناعية التي بدأت الإنتاج داخل البلاد حتى ١٩٨١/١٢/٣١، بلغ ١٨٦ مشروعا بنسبة ٤٢,٧٪ وبلغ إجمالي رؤوس أموال هذه المشروعات مجتمعة ٢٢٧ مليون جنيه أو بنسبة ٢٠,٨٪ من إجمالي رؤوس أموال المشروعات التي بدأت الإنتاج.

٤- يتضح من الجداول التفصيلية أن المشروعات الصناعية الموافقة عليها للعمل داخل البلاد في نطاق قانون الاستثمار فاقت ما عداها من ناحية العدد في حين أن المشروعات التمويلية والخدمية فاقت ماعداها من ناحية حجم رؤوس أموالها التي مثلت نحو ٥١٪ من إجمالي رؤوس أموال المشروعات الموافق عليها للعمل داخل البلاد وهو ما يستوجب الحد من الموافقات الجديدة لهذه المشروعات.

ثانيا: مشروعات المناطق الحرة الخاصة:

بلغ عدد المشروعات الموافق عليها بنظام المناطق الحرة الخاصة نحو ٦٣ مشروعا إجمالي رؤوس أموالها ٢٥٧,٨ مليون جنيه منها ٢٥٠,٥ مليون جنيه بالعملة الأجنبية،

ويتضح تركيز المستثمرين على إقامة مشروعاتهم الاستثمارية في محافظتي الإسكندرية والقاهرة الأمر الذي يزيد من الضغوط على مرافق هاتين المحافظتين.

وقد بلغ عدد المشروعات التي بدأت الإنتاج فعلا في المناطق الحرة الخاصة ٢٨ مشروعا بنسبة ٦٠,٣٪ من إجمالي عدد المشروعات الموافق عليها في ظل هذا النظام ويتركز معظم هذه المشروعات في محافظتي القاهرة والإسكندرية اللتين استوعبتا ١٩ ، ١٦ مشروعا.

ثالثا: مشروعات المناطق الحرة:

وقد بلغ عدد المشروعات الموافق عليها بنظام المناطق الحرة العامة ٢٩٧ مشروعا، إجمالي رؤوس أموالها ٢٢٨,٨ مليون جنيه منها ٢٢٥,٨ مليون جنيه بالعملة الأجنبية.

وقد بلغ عدد مشروعات المناطق الحرة العامة التي بدأت الإنتاج فعلا حتى ١٩٨١/١٢/٣١ ١٧٧ مشروعا، إجمالي رؤوس أموالها ١٤١,١ مليون جنيه تركز معظمها في المنطقة الحرة ببورسعيد التي استأثرت بنحو ٨٤ مشروعا إجمالي رؤوس أموالها ٨٠.٨ مليون جنيه.

رابعا: المساهمة في رؤوس أموال المشروعات:

كان من نتيجة سياسة الانفتاح تدفق رؤوس الأموال المصرية والعربية والأجنبية حتى وصل إجمالي رؤوس الأموال الخاصة بالمشروعات الموافق عليها حتى عام ١٩٨١ مبلغ ٤٦٣٩,٩ مليون جنيه منها:

٤٠٤٣,٣	داخل البلاد	٨٧,١
٣٥٧,٩	مناطق حرة خاصة	٧,٧
٢٣٨,٧	مناطق حرة عامة	٥.٢
٤٦٣٩,٩		١٠٠

وبمتابعة الإنجاز يتضح أن ما تم تنفيذه من المشروعات حتى ١٩٨١/١٢/٣١ بلغ رؤوس أموالها ١٠٩٢,٢ مليون جنيه أي بنسبة ٢٧٪ من إجمالي رؤوس الأموال للمشروعات الموافق عليها وهي نسبة تستدعي وقفة تأمل وهي:

٧٣٢,٥	من المصريين	بنسبة	٦٧,١٪
١٨٣,٦	من العرب	بنسبة	١٦,٨٪
٩٦,٥	من دول السوق الأوروبية	بنسبة	٨.٨٪
٢٦,٠٠	من الولايات المتحدة الأمريكية	بنسبة	٢,٤٪
٢٢,٧	من باقي دول العالم	بنسبة	٤,٩٪

بينما تبدو الصورة بالنسبة للمناطق الحرة كالآتي:

	الموافقة عليه		المنفذ	
	عدد	مليون	عدد	مليون
مناطق حرة خاصة	٦٣	٣٥٧,٩	٣٨	١٧٢,٨
مناطق حرة عامة	٢٩٧	٢٣٨,٧	١٣٧	١٤١,١
	٣٦٠	٥٩٦,٦	٢١٥	٣١٣,٩

المبحث الثالث

مشاكل تقييم المشروعات المشتركة وأسلوب المحاكاة

طبيعة مشاكل تقييم المشروعات الدولية المشتركة

يجب اتباع مبدأ هاما عند إنشاء أي مشروع دولي مشترك – وجوهر هذا المبدأ هو ضرورة العمل على تحقيق الأهداف المشتركة للشركاء وليس فقط تعظيم أهداف هذا المشروع المشترك في حد ذاته، ويعرف ذلك المبدأ بمبدأ المصالح المتبادلة. ومن هنا فإنشاء أي مشروع مشترك لابد أن يستند على دعامة أساسية لازمة هي تحقيق مصالح كافة الشركاء على قدم المساواة.

ويمكن القول بأن تقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة يتم على نفس القواعد والأسس التي يستند عليها تقييم المشروعات المحلية. حيث يتم عادة مقابلة التدفقات النقدية الداخلة بالتدفقات النقدية المبدئية واستخدام معدل خصم ملائم لخصم صافي التدفقات النقدية بهدف التوصل لصافي القيمة الحالية ثم يتم قبول المقترحات الاستثمارية ذات أكبر صافي قيمة حالية موجبة وفقا للمتاح من الموارد [1].

إذن فالأسس والقواعد الأساسية لعمل الموازنة التخطيطية الاستثمارية للمشروعات الدولية المشتركة ـ أو بتعبير آخر المشروعات ذات التعدد في جنسيتها – هي نفس الأسس والقواعد الخاصة بالموازنة التخطيطية للمشروعات الاستثمارية – أي المشروعات وحيدة الجنسية.

على الرغم من هذا فإن هناك عديد من الصعوبات والتعقيدات التي قد تجعل عملية تقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة أكثر صعوبة نسبيا – وترجع تلك الصعوبات والتعقيدات بشكل جوهري إلى طبيعة المشروعات المشتركة في حد ذاتها علاوة على البيئة الدولية التي تعيش فيها فتؤثر وتتأثر بها. ويمكن إبراز هذه الصعوبات على النحو التالي:

---

(1) Weston, Fred and Bart W. Sorge. *Guiode to International Financial Management*, McGraw-Hill. Book Company. 1977.p. 228.

١ الهدف من تقييم المشروعات الدولية المشتركة ليس فقط تحقيق أهداف المشروع في حد ذاته وإنما أيضا تحقيق مصالح كافة الشركاء على حد سواء. من ثم فعند تقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة لابد من إجراء التقييم بالارتكاز على وجهات نظر متعددة حيث أن التقييم سيختلف باختلاف وجهة النظر المتبعة في التقييم والتحليل.

أ) تقييم المشروع المشترك على مستوى المشروع ذاته:

إن تقييم المشروع الاستثماري المشترك من وجهة نظر المشروع ذاته أو بعبارة أخرى معرفة الربحية الخاصة بغرض قياس مقدار المنفعة النسبية التي يحققها هذا المشروع للمستثمرين فيه. أي الربحية الذاتية والتي تعبر عن العائد الصافي على الاستثمار.

ب) تقييم المشروع المشترك من وجهة نظر الشريك الأجنبي:

ففي واقع الأمر لا يمكن قيام الشريك الأجنبي باتخاذ القرار الخاص بالاستثمار إلا بعد دراسة جدواه والتأكد من أنه سيعود بالنفع والفائدة المجزية عليه ـ حيث قد يكون هذا الاستثمار أو المشروع الاستثماري المشترك مربحا على مستوى المشروع في حد ذاته إلا أنه بسبب عدد من الظروف مثل تغير أسعار تحويل العملات والمعاملات الضريبية قد يجعله أقل إغراء من وجهة نظر الشريك الأجنبي.

جـ) تقييم المشروع المشترك من وجهة نظر الشريك المحلي:

فيجب أن تكون المعادلة الاقتصادية للمشاركة مع الشريك الأجنبي معبرة في حقيقتها عن معادلة متوازنة من وجهة نظر كافة أطراف المشاركة في المشروعات الاستثمارية، ويتضح مدى أهمية ذلك في الدول النامية على وجه العموم ومصر على وجه الخصوص.

د) تقييم المشروع المشترك من وجهة النظر القومية:

فإذا كانت الربحية هي مقياس للكفاءة الاقتصادية للمشروعات الاستثمارية من وجهة النظر الفردية أي على مستوى المشروع ذاته أو ملاكه ومستثمريه فإن الربحية الاجتماعية هي مقياس الكفاءة الاقتصادية للمشروعات الاستثمارية على المستوى القومي. أو بعبارة أخرى قياس الآثار الاجتماعية والاقتصادية للمشروعات الاستثمارية على مستوى المجتمع الذي يحتوي هذه المشروعات.

هـ) تقييم المشروع المشترك من وجهة نظر الشركة القابضة الأجنبية أو الشركة الأم:

حيث يتم تقييم المشروع المشترك من وجهة نظر الشركة الأم بالخارج بهدف تقديم البيانات التي تساعد على الاختيار الأمثل للاستثمار والذي يعود بأقصى قيمة حالية مقاسة على أساس وحدات القوة الشرائية لعملة الدولة مصدر الاستثمار أو الشركة الأم حيث يراعى تعظيم صافي القيمة الحالية بأخذ القيمة الزمنية للنقود في الحسبان بتكلفة رأس المال، وحيث يتركز الاهتمام على القيم الحقيقية لوحدة النقد بالدولة مصدر الاستثمار الأجنبي حيث تكون وحدة القياس هي القوة الشرائية لعملة الدولة مصدر الاستثمار الأجنبي وهنا يتم تضمين كل من التضخم المحلي والأجنبي بنموذج التقييم، ولابد من تضمين النموذج أيضا البيئة الوطنية للدولة المضيفة للاستثمار خلال العناصر الثلاثة السياسية والاقتصادية والاجتماعية عن طريق استيعاب المخاطر، ولابد من تركيز نموذج التقييم أيضا على القوة الشرائية بالدولة الأجنبية مصدر الاستثمار حيث تظهر الحاجة إلى طريقة معينة لترجمة العملات.

ولا شك أن التقييم من وجهة النظر هذه من شأنه تعريف الدول المضيفة للاستثمار بالمتغيرات التي يجب أن يهتم بها المستثمر الأجنبي حيث يتطلب الأمر من الدول المضيفة معرفة ما يفكر فيه المستثمر الأجنبي ومحاولة مراعاة ذلك في سياستها لجذب وتشجيع الاستثمارات الأجنبية[1].

٢- تتميز المشروعات الاستثمارية الدولية المشتركة بكثرة عدد المتغيرات والعوامل والعناصر ـ التي تخرج عن نطاق سيطرة وتحكم القائمين عن تخطيط النفقات الاستثمارية ـ والتي تؤثر في قيمة هذا المشروع الاستثماري المشترك. علاوة على ذلك فبجانب أن هذه المتغيرات كثيرة وعديدة فإنها تتميز أيضا بالتشابك والتداخل بوجود علاقات الارتباط بين بعضها ولا شك أن وجود هذا الارتباط يؤدي إلى زيادة تعقيد صعوبة عملية التقييم.

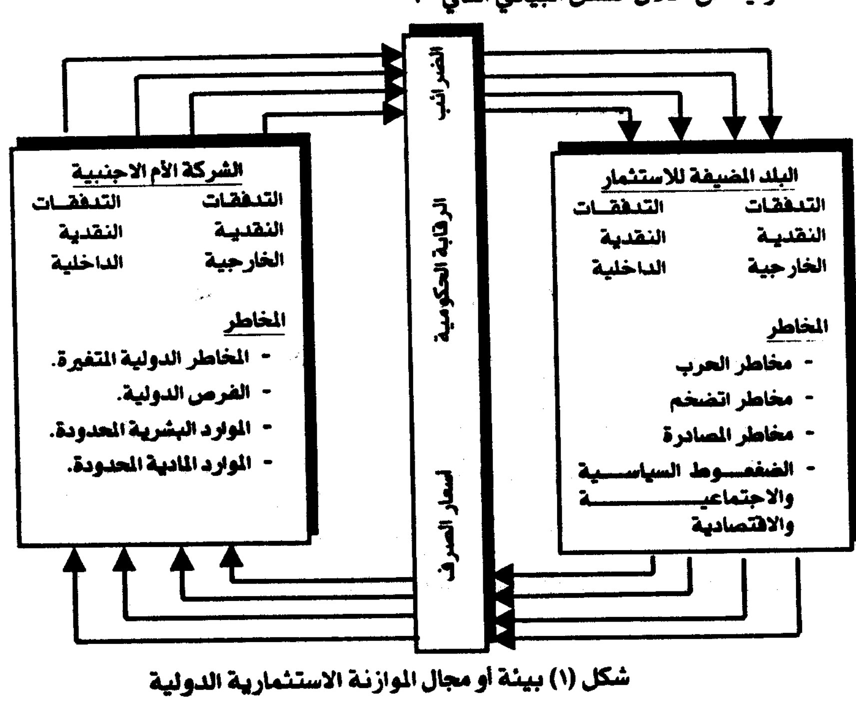
---

(١) يقتصر نطاق هذا الكتاب على تقييم الربحية الخاصة أو الذاتية للمشروع الاستثماري المشترك – دون أن يتطرق التقييم على المستوى القومي من ناحية البلد المضيفة أو من ناحية الشركة القابضة – الدولة الأم.

٣- تتميز التدفقات النقدية الخاصة بالمشروعات الاستثمارية الدولية المشتركة بالديناميكية والتغيرات الدائمة وخضوع تقديرها لدرجة كبيرة جدا من عدم التأكد.

٤- ومما يزيد أيضا من صعوبة عملية التقييم وجود المشروع المشترك ذاته في بيئة أو مجال دولي ومن ثم زيادة درجات الخطر التي يتعرض إليها. وترجع مظاهر الخطر إلى تغيرات معدلات التضخم، اختلاف النظم الضريبية، تغلب أسعار التمويل والصرف الأجنبية، والقيود التي تضعها الحكومات المطبقة للاستثمار على تمويل الأرباح وربما يظهر أثر هذه المخاطر بصفة خاصة عند تقييم المشروع من وجهة نظر الشريك الأجنبي والشركة الأم[1].

ويمكن إيضاح طبيعة هذه المخاطر والمتغيرات اللازمة للمشروعات الاستثمارية الدولية من خلال الشكل البياني التالي[2]:



شكل (١) بيئة أو مجال الموازنة الاستثمارية الدولية

---

(1) Eiteman, David and Arthur stonehill, ***Multinational Business Finance***, Addison-Wisley-Publishing Company, Inc., 1979, p. 265.

(2) Clark, John, Thomas Hindelang and Robert Pritichard, ***Op.cit.***, p. 204.

وتأسيسا على الشكل البياني السابق يمكن القول بأن إعداد الموازنة الاستثمارية الدولية تتطلب بجانب تطبيق المبادئ والقواعد الجوهرية النظرية والعملية التي يتم تطبيقها بالنسبة للموازنة الاستثمارية المحلية فهما دقيقا ومعرفة تامة بالظروف الاقتصادية.

٥- تتميز المشروعات الدولية المشتركة عادة بكبر حجم نفقاتها الاستثمارية وأصولها الرأسمالية ونظرا لأهمية المشروعات المشتركة في الوقت الحالي واتسام تدفقاتها النقدية عادة بكثرة متغيراتها وديناميكيتها ووجودها في بيئة دولية ومن ثم زيادة درجات الخطر وعدم التأكد – فنتيجة لكافة هذه الأسباب – فإنه يترتب على ذلك الحد من القدرة على بناء نموذج سليم لتقييم هذه المشروعات أو قد يكون من الصعب بناء نموذج لتقييم هذه المشروعات الدولية ونظرا للحاجة إليها وبسبب أهمية القرارات الخاصة باتخاذ وإنشاء مثل هذه المشروعات فإن تقييمها يستلزم استخدام أدوات فنية مركبة لتحليلها. ومن ثم فقد اقترح استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم هذه المشروعات وهو يتميز بالقدرة الكبيرة في التعامل مع مثل هذه القرارات المعقدة.

أهمية استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة:

بالإشارة إلى طبيعة مشاكل تقييم المشروعات الاستثمارية الدولية المشتركة ومدى الحاجة إلى استخدام نماذج رياضية لها القدرة في التعامل مع سمتين على جانب كبير من الأهمية هما التعقيد وعدم التأكد – فإنه يمكن القول بأن أسلوب مونت كارلو للمحاكاة يعتبر من أفضل وأنسب الأساليب والمناهج التي يمكن استخدامها من أجل التعامل مع مشكلتي التعقيد وعدم التأكد – وذلك نتيجة المزايا والفوائد الكثيرة الناجمة عن استخدام أسلوب المحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية الدولية المشتركة. ويمكن إيجاز هذه المزايا على النحو الآتي:

١- يكفل استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة عند تقييم المشروعات الدولية المشتركة تضمين وأخذ كافة مظاهر الارتباط والتداخل بين المتغيرات بعضها البعض والتي تؤثر في قيمة هذا المشروع بطريقة سهلة ومرنة.

٢- يمكن عن طريق هذا الأسلوب تصوير ديناميكية القرار في هـذه المجالات المعقدة كما يمكن تضمين جوانب وخصائص المخاطر الدولية البيئية بكفاءة وفاعلية داخل مجال قرار الاستثمار الدولي.

٣- استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات الاستثمارية الدولية المشتركة يمكن من أخذ جميع المتغيرات التي تؤثر في قيمة هذا المشروع في الاعتبار.

٤- يمكن استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة من إجراء تحليل الحساسية بطريقة مباشرة وتلقائية، من ثم يمكن تحديد مدى تأثر نتائج ومخرجات النظام بالتغيرات والتعديلات في العناصر والظروف التي أخذت في الحسبان عند إجراء التحليل ومن ثم يمكن تقييم مظاهر الخطر التي تحيط بهذه التقديرات.

٥- أن تكاليف تنفيذ دورات المحاكاة تعتبر صغيرة نسبيا بالإضافة إلى أنه يمكن تعديل برامج المحاكاة بسهولة وبمرونة حتى يتم عكس العلاقات الجديدة في النظام محل الدراسة، فعن طريق استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة يمكن الحصول على عينة فقط من الصور التي يمكن أن تأخذها قيمة المشروع ومن ثم يمكن تكوين صورة كاملة تماثل لحد كبير الصورة الحقيقية للتوزيع الاحتمالي الحقيقي لقيمة المشروع – ومن ثم يمكن توفير الوقت والجهد ومن ثم التكلفة التي كان سيضحي بها إذا ما تم الحصول على التوزيع الاحتمالي الكامل لقيمة هذا المشروع.

٦- يعتبر أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في تقييم المشروعات المشتركة طريقة عملية ونظرية ورياضية معتدلة، بصفة خاصة إذا كان هناك العديد من المتغيرات الدولية والتي يحيطها درجة كبيرة من عدم التأكد. وعلى أساس هذا يمكن اختيار أفضل المشروعات سواء من وجهة نظر المشروع أو من وجهة نظر كل شريك سواء الأجنبي أو المحلي.

٧- يوفر أسلوب مونت كارلو للمحاكاة مخرجات في غاية الأهمية حيث يقدم معلومات هامة لمتخذ القرار (الشريك المحلي أو الأجنبي) تكفل اتخاذ القرار الأفضل في ظل عدم التأكد، حيث يمكن الحصول على القيمة المتوقعة والخطر المحيط بالاستثمار، بتعبير آخر يمكن الحصول على مؤشر متوسط صافي القيمة الحالية والتشتت المحيط بهذا المتوسط – بالإضافة إلى هذا يمكن أن توفر لمتخذ القرار معلومات أخرى مثل ما احتمال أن يقع العائد بين أي قيمتين، أو أن يكون عائد المشروع أقل من مستوى معين أو أكبر من مستوى معين.

كذلك يمكن عن طريق اسلوب مونت كارلو للمحاكاة من التوصل إلى فترة الاسترداد الاحتمالية – بمعنى ما احتمال أن تكون فترة الاسترداد عدد معين من السنوات، وما احتمال أن تكون فترة الاسترداد أقل من فترة الاسترداد المحددة بواسطة الإدارة بصفة خاصة بالنسبة للمشروعات الاستثمارية الدولية المشتركة والتي تعيش في بيئة متغيرة تتميز بالديناميكية وعدم التأكد. وهكذا، ولاشك أن ذلك يعتبر ميزة كبيرة للغاية لهذا الأسلوب.

خلاصة الفصل الأول

تناول المؤلف في هذا الفصل طبيعة المشروعات المشتركة حيث ناقش المؤلف في المبحث الأول مفهوم المشروعات المشتركة، وتقييم هذه المشروعات في جمهورية مصر العربية، ثم تناول المؤلف بعد ذلك دراسة مشاكل تقييم هذه المشروعات وأهمية استخدام أسلوب المحاكاة في تقييمها.

ويمكن إيجاز أهم النقاط الأساسية على النحو التالي:

١ تتمثل أهم خصائص المشروع المشترك في أن موطنه لا يقتصر على دول أطرافه حيث يمكن أن يتم في دولة ليست طرفا فيه، أن يكون هناك ممارسة فعلية لنشاط اقتصادي معين وضرورة اتسامه بالاستمرارية لفترة معينة، وأن يكون هناك طرفان من دولتين أو أكثر بالمشاركة. ولابد أن يقوم فرض المشاركة على توافر المنافع المتبادلة لكافة الأطراف المشاركة على حد سواء.

٢ تعتبر الأسس والقواعد الأساسية لتقييم وإعداد الموازنة التخطيطية الاستثمارية للمشروعات المشتركة هي نفس الأسس والقواعد الخاصة بإعداد الموازنة التخطيطية للمشروعات المحلية، وعلى الرغم من هذا فإن هناك عديد من الصعوبات والتعقيدات والتي تجعل عملية تقييم المشروعات المشتركة أكثر صعوبة وتعقيدا.

٣ ترجع تعقيدات وصعوبة تقييم المشتركة إلى:

- ضرورة تقييم المشروعات المشتركة بالارتكاز على وجهات نظر متعددة، حيث يختلف التقييم باختلاف الغرض أو وجهة النظر المتبعة في التحليل حيث يتم التقييم على مستوى المشروع نفسه أو من وجهة نظر ال شريك الأجنبي أو المحلي (الربحية الذاتية الخاصة). أو من وجهة النظر الخاصة بالبلد المضيف للاستثمار أو البلد الأم (الشركة القابضة الربحية القومية).

- كثرة عدد متغيرات المشروعات المشتركة وتشابكها بالإضافة إلى كثرة عدد العناصر والمتغيرات التي تخرج عن نطاق تحكم القائم بتحديدها وتخطيطها.

- وجود المشروع المشترك في بيئة دولية ومن ثم زيادة المخاطر التي يتعرض لها وزيادة الديناميكية والتغيرات الدائمة وزيادة درجة عدم التأكد.

وتأسيسا على ذلك ونظرا لقدرات أسلوب مونت كارلو للمحاكاة في مجال التعامل مع مثل هذه المشاكل فإن المؤلف يوصي باستخدام هذا الأسلوب في تقييم هذه المشروعات. وهذا ما يتناوله المؤلف في الفصل التالي.

الفصل الثانى
أسس تقييم المشروعات المشتركة

مقدمة

تتعلق الموازنة الاستثمارية بوجه عام بالقرارات الاستثمارية التى تتخذها المنشأة ويقتضى إعداد الموازنة التخطيطية الاستثمارية البحث عن فرصة استثمارية مناسبة وتقدير النفقات الاستثمارية لها، والتنبؤ بالعوائد، والمنافع المستقبلة لهذا المشروع واختيار منهجية التقييم الملائمة، وتتمثل المشكلة الجوهرية للموازنة الاستثمارية فى تقييم المشروعات الاستثمارية البديلة واختيار أفضلها[1].

ويستند تقييم المشروعات المشتركة (أو المشروعات ذات التعدد فى جنسيتها) على نفس الأسس والقواعد الأساسية التى يستند عليها تقييم المشروعات الاستثمارية المحلية (المشروعات ذات الجنسية الواحدة)، وبصفة عامة يعتمد تقييم المشروعات على مؤشرى الربحية وزيادة الثروة أو تنميتها بالنسبة للمستثمرين، ولتقرير ما إذا كان الاستثمار فى هذا المشروع يحقق هدف المستثمرين سواء من ناحية الأرباح أو تنمية ثرواتهم (زيادة قيمة الشركة) فلابد من التنبؤ وتقدير التدفقات النقدية الداخلة المخصومة التى يحققها هذا المشروع ومقارنتها بالقيمة الاستثمارية الأصلية - وتطبيقا لما يعرف باقتصاديات المشروع كما سبق الذكر فإنه لابد أن تكون القيمة الحالية لتدفقات المشروع أكبر أو تساوى على الأقل قيمة الأموال الأصلية المستثمرة حتى يمكن القول فى النهاية أن المشروع سوف يؤدى إلى زيادة ثروة أو تنمية الأموال المستثمرة.

وقد تناول المؤلف فى الفصل السابق طبيعة ومفهوم المشروعات المشتركة، وطبيعة مشاكل تقييم هذه المشروعات ومدى أهمية استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة فى تقييم مثل هذه المشروعات وفى هذا الفصل يهدف المؤلف إلى تحديد أسس تقييم المشروعات المشتركة باستخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة. على هذا الأساس يمكن للمؤلف تقسيم الفصل إلى :

---

(1) Ibrahim. I. B., K. K. Seo and P. G. Wacho, ***Reading In Managerial Economics***. The Dryden Press. Hinsdale. Illinois, 1979, p. 338.

المبحث الأول : حساب التدفقات النقدية للمشروعات المشتركة.

المبحث الثانى : معدل العائد المطلوب ومعدل العائد المتوقع للمشروعات المشتركة.

المبحث الأول
التدفقات النقدية للمشروع المشترك

يختلف حساب التدفقات النقدية المرتبطة بالمشروع الدولى المشترك باختلاف وجهات النظر المتبعة فى استخراج صافى التدفقات النقدية للمشروع. حيث يمكن إعداد قائمة التدفقات النقدية من وجهة نظر المشروع ذاته، أو من وجهة نظر رأس المال المملوك ككل، ومن وجهة نظر كل شريك على حده الشريك الأجنبى والشريك المحلى. ويرجع ذلك لتعدد الأهداف الخاصة بحساب التدفقات النقدية بغرض تقييم المشروع وقياس العائد سواء على المال المستثمر بالمشروع المشترك، وعلى رأس المال المملوك فقط أو العائد بالنسبة للشريك الأجنبى والعائد بالنسبة للشريك المحلى.

ويهدف المؤلف فى هذا الجزء إلى إعداد قوائم حساب التدفقات النقدية للمشروع المشترك، ومن ثم يتناول مفهوم التدفقات النقدية وأهميته بإيجاز فى تقييم المشروعات الدولية المشتركة، ثم يتناول الباحث دراسة تقدير العناصر التى يتكون منها حساب التدفقات النقدية للمشروعات الدولية المشتركة.

مفهوم وأهمية التدفقات النقدية

يعتبر استخدام منهج التدفقات النقدية المنهج العلمى الذى يجب استخدامه فى عملية تقييم ومقارنة المشروعات الاستثمارية. ويتطلب التقييم السليم والموضوعى لبدائل قرار الاستثمار أن تكون جميع عناصرها ومتغيراتها موضوعة فى صورة وشكل تدفقات نقدية. ويقصد بالتدفقات النقدية السلسلة الكاملة لصافى المتحصلات والمدفوعات النقدية الخاصة بهذه البدائل[1].

فيتطلب تقييم المشروعات الاستثمارية ضرورة القياس الصائب لتكاليف وإيرادات كل بديل والتعبير عنها فى صورة نقدية حيث يتم التعبير عن المتحصلات المتعلقة بكل مشروع فى صورة تدفقات نقدية داخلة Incash Flows كما يتم التعبير عن المدفوعات فى صورة تدفقات نقدية خارجة Outcash Flows وذلك خلال حياة المشروع الاقتصادية.

---

(1) Batty. J., ***Management Accountancy,*** Macdonald and Evans, Ltd., London. 1975, P. 497.

ولا تطابق التدفقات النقدية الداخلة والخارجة مع الإيـرادات والتكلفة بالمفهوم المحاسبى، حيث تعرف التدفقات النقدية بأنها عبارة عن صافى أرباح المشـروع بعد الضريبة مضافا إليها أقساط الإهلاك. ويفضل لأغراض تقييم المشروعات الاستثمارية التركيز على التدفقات النقدية بدلاً من الإيرادات والتكاليف بالمفهوم المحاسبى وذلك لعدة أسباب أهمها[1] :

١ استخدام مفهوم التدفقات النقدية فى تقييم المشروعات الاستثمارية يتلافى مواجهة المشكلات المحاسبية الخلافية، والجدلية بشأن قياس الإيرادات والتكاليف مثل مشكلة تحديد النقطة التى يتحقق عندها الإيراد وصعوبة التفرقة بين التكاليف ذات الصفة الرأسمالية الواجب معالجتها كأصل ثابت والتكاليف ذات الصفة الجارية الواجب معالجتها كمصروف مستنفذ فى الإنتاج، وتحديد الأسلوب الذى يستخدم فى حساب الإهلاكات، مشكلة تحديد المخصصات وتقدير الخسائر السوقية المتوقعة فى بند المخزون.

٢ تتجاهل التكاليف والإيرادات بالمفهوم المحاسبى الأثر الزمنى على قيمة النقود أو ما تعرف بمشكلة القيمة الزمنية للنقود.

٣ يسهل استخدام التدفقات النقدية ربطها بفتراتها الزمنية ومن ثم يمكن إجراء المقارنة بين العوائد التفاضلية للمشروعات البديلة.

وعند تحديد التدفقات النقدية للمشروع الاستثمارى يمكن التمييز بين نوعين من التدفقات النقدية هما :

أ- التدفقات النقدية الخارجة

وهى تشمل ثلاث مصادر أساسية :

١ تدفقات نقدية خارجة عن تكاليف استثمارية.

٢ تدفقات نقدية خارجة عن تكاليف جارية سنوية.

---

(١) ا) عبد الهادى مبروك شرباص، دور المحاسب فى تقويم المشروعات الاستثمارية، الإدارة العامة – معهد الإدارة العامة، الرياض – المملكة العربية السعودية، العدد ٢٠، اغسطس ١٩٨١م – شوال ١٤٠١هـ - ص١٥٠.

٢) دكتور حنفى زكى عيد، المرجع السابق، ص ٧٧ – ٧٩.

٣) دكتور عبد المنعم عوض الله، المرجع السابق، ص ٢٣١، ٢٢٥.

٣- الضرائب المفروضة على الأرباح.

ب - التدفقات النقدية الداخلة

وهى تشمل عدة مصادر أهمها :

١- التدفقات النقدية الداخلة من عوائد وإيرادات النشاط الجارى.

٢- قيمة متبقى الأصول والخردة والنفايا وهى تشمل قيمة متبقى الأصول سواء القابلة للإهلاك أو غير القابلة للإهلاك، ورأس المال العامل الأخير.

وتعتبر عملية إعداد التنبؤات والتقديرات المتعلقة ببيانات المدخلات والتى تكون قيمة المشروع الاستثمارى هى الخطوة الأولى فى تقييم هذا المشروع – ويمكن القول بأنه إذا كان التقدير بالنواتج يتمثل فى صورة رقم وحيد (التقدير فى نقطة) فإنه عادة ما يطلق على مثل هذه التقديرات بالتقدير الأكثر احتمالاً. والسؤال الذى يمكن أن يثار فى هذا المجال هو ما هى درجة التأكد من هذا التقدير وما درجة الثقة فيه ؟ فهل هو مؤكد أم غير مؤكد أم بين – بين ؟ ويمكن القول بأن درجة عدم التأكد يمكن تحديدها وقياسها عن طريق ما يسمى بالتوزيعات الاحتمالية للتقديرات أو بتعبير أدق التقديرات الاحتمالية المتعلقة بكل تغير ممكن. وفى أبسط صورة فإن التوزيع الاحتمالى يتمثل فى مجموعة محدودة من التغيرات المحتملة. وفى هذا المجال يمكن عمل تقديرات متفائلة أو تقديرات متشائمة أو التقديرات الأكثر احتمالاً أو بعبارة تقديرات مرتفعة أو منخفضة أو أفضل تقديرات. على الرغم من ذلك فإن مثل هذه التقديرات مازال ينقصها بعض المعلومات المهمة على سبيل المثال ما هى درجة احتمال حدوث طرف أو حالة رواج أو حالة كساد أو حدوث ظروف عادية، وإذا ما تم التوصل إلى درجة احتمال حدوث كل ظرف أو كل حالة من حالات الطبيعة (أو الأحداث المستقبلة) فإنه يمكن حساب تقدير العنصر المقابل لهذا الحدث[1].

ويعتمد أسلوب مونت كارلو للمحاكاة فى تقييم المشروعات الاستثمارية على إعداد تقديرات التدفقات النقدية فى صورة توزيعات احتمالية ومن ثم يمكن الاستفادة من كافة المعلومات التى تتعلق بالظروف التى يمكن أن تحدث مستقبلاً وتؤثر على قيمة المشروع عن طريق تحديد قيمة المشروع فى ظل كل ظروف واحتمال تحقق هذه القيمة،

---

(1) Brigham. Eugene and Jmaes Pappas. *Managerial Economics*, Second Edition. The Dryden Press. Hinsdale. Illinois. 1976. p. 62.

كما أنه يسمح بالاستفادة من جميع الخبرات عند تقييم المشروع حيث يتطلب اشتراك جميع الخبرات فى إعداد التقديرات اللازمة للتوصل إلى توزيع احتمالى لكل عنصر من عناصر قيمة المشروع - ويؤدى ذلك إلى زيادة الثقة فى التقديرات حيث لا شك أن تخطيط قيمة المشروع فى صورة توزيع احتمالى يشمل مختلف القيم التى يمكن أن يحققها يكون أكثر دقة من التخطيط فى صورة قيمة واحدة.

عناصر حساب التدفقات النقدية للمشروعات المشتركة

تشتمل القائمة الخاصة بحساب التدفقات النقدية للمشروع الاستثمارى بصفة عامة على مجموعتين رئيسيتين من البيانات هى التدفق النقدى الخارج والتدفق النقدى الداخل، وتختلف مكونات هاتين المجموعتين باختلاف وجهة النظر المتبعة فى إعداد القائمة وفقا للغرض من تقييم المشروع من وجهة النظر الخاصة بذلك.

وحيث إن الهدف من تقييم المشروعات الدولية المشتركة ليس تعظيم أهداف المشروع فى حد ذاته فحسب، بل أيضا تعظيم مصالح كافة الشركاء على حد السواء. من ثم فعند إجراء التقييم يراعى أخذ وجهات النظر هذه وذلك لأن التقييم بلا شك سيختلف حسب وجهة النظر المتبعة. وبناء على ذلك فعند إعداد تقديرات التدفقات النقدية للمشروع الدولى المشترك ينبغى تقدير العناصر التى يتكون منها حساب التدفقات النقدية من وجهات النظر المختلفة، بعبارة أخرى يتم حساب التدفقات النقدية من وجهة نظر المشروع ذاته، وحساب التدفقات النقدية من وجهة نظر الشريك المحلى، وحساب التدفقات النقدية من وجهة نظر الشريك الأجنبى.

أولاً : حساب التدفقات النقدية من وجهة نظر المشروع ذاته

يمكن تشكيل مفهوم التدفقات النقدية بما يسمح بتقييم الاستثمار من وجهات نظر متعددة وفى ظل ظروف وافتراضات مختلفة. وسوف يتم التركيز فى هذا البند على حساب التدفقات النقدية من وجهة نظر المشروع بغرض حساب العائد على إجمالى الأموال المستثمرة فى المشروع.

ومن وجهة نظر المشروع المشترك ذاته تنقسم العناصر المكونة لعملية حساب التدفقات النقدية السنوية إلى مجموعتين :

أولاً : تدفقات نقدية خارجة : وهى تشمل المصادر التالية :

أ - تدفقات نقدية خارجة عن تكاليف استثمارية

والتكاليف الاستثمارية أو الاستثمار الأصلى أو المبدئى عبارة عن مجوعات من النفقات المبدئية التى يتم إنفاقها على مشروع معين منذ مرحلة ظهوره كفكرة واقتراح تقديمه للدراسة من أجل توفير الطاقة الإنتاجية وتشييده وتجهيزه للبدء فى الإنتاج فى دورة التشغيل العادية الأولى.

وتنقسم التكاليف الاستثمارية المطلوبة للمشروع إلى :

١- تكاليف ثابتة طويلة الأجل

وهى تنقسم إلى تكاليف ثابتة ملموسة وأخرى غير ملموسة.

(أ) تكاليف استثمارية ملموسة

وهى عبارة عن الأصول الجارية اللازمة لإنشاء المشروع وإخراج منتجاته أو خدماته للغير. هذا وينتشر معدل الاستفادة من هذه الأصول على فترات زمنية تزيد عن السنة الواحدة، هذا وتشمل هذه التكاليف عديد من البنود مثل تكاليف الموقع وإعداده، وتكاليف الإنشاءات المختلفة والمبانى، تكاليف الآلات والمعدات وتجهيزها، تكاليف الأدوات المساعدة، تكاليف وسائل النقل والعربات وتكاليف معدات المكاتب والأثاث والمفروشات، وكذلك مبالغ كاحتياطى طوارئ وهى مبالغ تقديرية لمقابلة أى طوارئ قد تنشأ خلال فترة الإقامة للمشروع.

(ب) تكاليف استثمارية غير ملموسة

وهى تمثل إنفاق استثمارى على بنود معنوية غير مادية يستفاد منها على فترات زمنية تزيد عن السنة الواحدة وهى تشمل بنود تنقسم إلى[1] :

١- **بنود معنوية ليس لها قيمة بيعية** : وتعد من قبيل المصروفات الإيرادية المؤجلة، ويطلق عليها عادة بتكاليف التنمية والتأسيس وتشمل تكاليف الدراسة المبدئية وتطوير فكرة المشروع، وتكاليف البحوث والدراسات الفنية، وتكاليف إعداد دراسات الجدوى، وتكاليف الإعلان المتعلقة ببداية المشروع.

---

(١) دكتور عبد المنعم عوض، المرجع السابق، ص ١٥٥ — ١٥٧.

٢- **بنود معنوية ذات قيمة بيعية** . وهى عبارة عن الحقوق الخاصة بالمشروع والتى يمكن التنازل عنها أو بيعها للغير مثل حقوق التأليف والنشر ووثائق برامج التدريب وذلك إذا كانت ذا نفع عام ولا تقتصر فائدتها على مشروع معين بذلك، حق المعرفة وهو عبارة عن الحق الذى يمكن الحصول عليه من أجل إقامة مشروع معين باستخدام أساليب تكنولوجية معينة. وتنعدم القيمة البيعية لحق المعرفة فى حالة إذا كانت هذه المعرفة الفنية متقادمة أو أصبحت مألوفة لدى معظم أو جميع المشروعات العاملة فى مجال معين، وتعتبر التكاليف المدفوعة مقابل حق المعرفة ذات قيمة بيعية إذا سمحت شروط عقد الحصول على هذا الحق على ذلك. الإتاوة : وإذا كان حق المعرفة هو حق امتياز فإن الإتاوة هى مقابل الحصول على حق الامتياز أو المعرفة وترتبط الإتاوة عادة بطريقة التصنيع والتشغيل وخلطات الخامات وأسرارها بعكس حق المعرفة والذى يرتبط بفترة إنشاء المشروع. والآن بحيث يصبح من المتعذر استيفاء المشروعات لمقوماتها الإنشائية بشكل ناجح دون حق المعرفة هذا. فالإتاوة إذن هى حق امتياز يكفل الحصول على خبرة تشغيلية بصفة مرتبطة بالنواحى الفنية للعمليات الإنتاجية وفى حالة دفعها دفعة واحدة تعاقدية خلال فترة الإنشاء يصبح من قبيل التكاليف الاستثمارية غير الملموسة والاسم العلامة التجارية حيث نعتبر ذات قيمة بيعية إذا سمح بهذا صاحب الاسم أو العلامة البائع لها.

٢- رأس المال العامل

ويقصد برأس المال العامل عند تقييم المشروعات بأنه عبارة عن أصول قصيرة الأجل يتم تقديرها على أساس الوفاء بمتطلبات دورة التشغيل الأولى للمشروع للإنتاج أو البيع ويشتمل عادة على مخزون من الخامات ومستلزمات التشغيل وقطع غيار ووقود. ونقدية سائلة لمقابلة تكاليف الأجور والمرتبات وأية أعباء أخرى مثل الضرائب والرسوم الجمركية والإنارة والإيجار..

ب- تدفقات نقدية خارجة عن تكاليف جارية نقدية

وتكاليف التشغيل الجارية تعرف بأنها التضحية بمجموعة من النفقات بصفة دورية فى كل سنة من سنوات التشغيل بهدف الحصول على خدمات ومنافع تؤدى للحصول فى النهاية على الإيرادات المتوقعة من المشروع هذا ويتم تقدير تكاليف التشغيل الجارية خلال السنة الأولى باستخدام أساليب المعايرة الهندسية وقد يتم إجراء بعض

التجارب الأولية لمعرفة التكلفة المعيارية لوحدة المنتج النهائى[1]، وقد يستعان ببيانات تاريخية من مشروعات مماثلة سابقة للتوصل لهذه التقديرات ثم يتم التنبؤ بعد ذلك باتجاهات التكلفة خلال الفترات التالية باستخدام الوسائل الإحصائية الملائمة مع افتراض العلاقة الخطية بين حجم الإنتاج والتكاليف، وثبات أسعار عوامل الإنتاج خلال فترة التنبؤ ثم أخذ التغيرات المحتملة فى هذه الأسعار فى الاعتبار، وافتراض عدم تغير مواصفات المنتج ووسائل الإنتاج خلال فترة التنبؤ. وتشمل تلك التكاليف[2] :

١ـ تكاليف المواد اللازمة للتشغيل : (مثل المواد الخام ومستلزمات التشغيل الأساسية للإنتاج. وإذا كان أحد الشركاء فى المشروع الدولى المشترك يقوم بتوريد بعض الخامات للمشروع - هنا قد يكون من مصلحة الشريك أن يرفع من أسعار توريده فى عدد من الحالات والتى تشير كلها إلى مشكلة أسعار التحويل.

أ- الحالات التى قد يكون من غير المقبول لأسباب سياسية أو بيئية أو اقتصادية فى قيام الشريك المساهم فى المشروع بفرض إتاوة عليه أو تحميله بحق معرفة كبيرة ويستعاض عن ذلك برفع أسعار توريد الخامات.

ب- فى الحالات التى يراد فيها تحقيق المشروع لخسائر أو أرباح منخفضة ومن ثم عدم تعرض المشروع لدفع ضرائب النشاط خاصة فى البلاد التى ترتفع الضرائب فيها واستلام الشريك فى نفس الوقت حصيلة إيرادات توريد الخامات فى بلد منخفض معدلات الضرائب فيها ومن ثم يتلافى العبء الضريبى من خلال الفروع والشركات السابقة.

ج- فى الحالات التى قد يكون من مصلحة ملاك المشروع (قد يكون شركة متعددة الجنسية) أن يحقق المشروع المحلى لخسائر نتيجة لرفع أسعار توريد الخامات إذا ما تم استخدام هذه الخسائر كوسيلة للضغط على الجهات الحكومية للسماح للمشروع المحلى بالتمتع بمزايا استثمارية إضافية.

٢- قطع الغيار والإصلاحات والصيانة.

---

(١) دكتور إبراهيم السباعى، المرجع السابق، ص٤٠.

(٢) دكتور عبد المنعم عوض الله، المرجع السابق، ص١٨٩ — ١٩٠.

٣- الأجور - تكاليف العمالة ومهايا الموظفين والمكافآت والحوافز والبدلات... وحصة المنشأة فى التأمينات..

٤- تكاليف البعثة والشحن والنقل.

٥- الوقود والمياه والقوة المحركة.

٦- الإتاوة وتحميلات خدمات المنشآت الأم.

فى الحالات التى يحصل فيها المشروع المشترك على أسلوب تشغيل متطور أو علامة راسمة ذا شهرة عالمية قد يسفر التفاوض مع مورد هذا الأسلوب عن تحمل المشروع بإتاوة تتمثل فى قيام المشروع بتسديد مبالغ لصاحب هذا الاسم أو الخبرة والذى قد يكون شريك فى المشروع نفسه. وقد يحدث وأن يتحمل المشروع بتكاليف حجم المعرفة بشكل سنوى بدلا من دفعها خلال سنوات الإنشاء. ولا شك أنه إذا ما تم الإتفاق على دفع الإتاوة أو حق معرفة فإنه يجب تحديد أوضاع دفعها وتعيين البعد الزمنى الذى تدفع خلاله هذه الإتاوة والحالات التى يتوقف فيها عن دفعها لأسباب قد تكون مرجعها التقادم الخاص بالتكنولوجيا - أو عدم وفائها بإخراج منتجات ذات جودة معينة.

وقد يلتزم المشروع تجاه الشركة الأم بدفعات سنوية مقابل الخدمات العينية والإدارية التى يؤديها المركز الرئيسى فى الشركة الأم. وتتمثل المشكلة فى الحالات التى يتولى فيها المركز الرئيسى أداء الخدمات التى تؤدى لحساب المشروع التابع المشترك بنفسه، حيث يصعب تحديد السعر العادل لهذه الخدمات. وكذلك الأمر فى حالة تحمل المشروع التابع بنصيب من أعباء المركز الرئيسى خاصة فى الحالات التى لا يترتب فيها على إضافة ذلك المشروع إلى مجموعة المشروعات الأخرى التابعة أى إضافات ملموسة فى تكاليف المركز الرئيسى للشركة الأم.

ويتطلب الأمر من القائم بدراسة الجدوى الوقوف بشكل دقيق على طبيعة مدفوعات هذه الخدمات (محاسبية، إدارية، فنية) لما قد يترتب عليها من اختلاف فى الأوضاع الضريبية للمشروع خاصة فى البلاد التى تفرض فيها الضرائب على الإتاوات وأى مقابل يدفع عن خدمات المشروع حتى لو كانت هذه الخدمات تؤدى بمعرفة الطرف الأجنبى فى مركزه الرئيسى بالخارج، وكذلك الأمر فى البلاد التى تتبنى سياسات مشددة للرقابة على النقد الأجنبى وحركته من وإلى الدولة أو المشروع التابع للشركة الأمر الذى تقع مركزها المحول إليه هذه المبالغ فى الخارج.

٧- المصروفات الأخرى وهى تشمل المصروفات الصناعية الأخرى غير المباشرة والمصروفات التسويقية والمالية والعمومية.

جـ- تدفقات نقدية خارجية عن الضرائب المفروضة على الأرباح

وفى إطار تقييم المشروعات المشتركة يتطلب الأمر تقدير الضرائب على الأرباح التجارية والصناعية وذلك بتحديد صافى الربح وهو عبارة عن الفرق بين الإيرادات والتكاليف والأعباء المسموح بها. وهنا يعتبر الإهلاك كتكلفة جارية وتجدر الإشارة إلى التفرقة بين الإهلاك الذى يرتبط ببنود الاستثمارات التى لها مقابل مادى مثل المبانى والآلات والإنشاءات والمعدات والأثاثات ... ومعنى الإهلاك الذى يرتبط ببنود الاستثمارات التى ليس لها مقابل مادى ملموس سواء التى ليس لها قيمة بيعية أو لها قيمة بيعية. بالنسبة للبنود غير الملموسة التى ليس لها قيمة بيعية فإن إهلاكها يحسب على أساس توزيع تكلفتها بالتحميل على إيرادات التشغيل على مدى ٥ سنوات عادة، أما بالنسبة للبنود غير الملموسة ولها قيمة بيعية مثل حقوق المعرفة ومتجمد الإتاوة فيتم إهلاكها طبقاً لمدة الاستفادة منها بحيث يتم الإهلاك خلال مدة لا يتجاوز مدة التعاقد عليها.

وعند تحديد مقدار الضرائب على المشروع المشترك يتطلب الأمر مراعاة القوانين واللوائح والقرارات المنظمة لقواعد حساب هذه الضرائب ويجب أيضا مراعاة الحوافز الاستثمارية المنصوص عليها فى قوانين الاستثمار كالإعفاءات الضريبية خلال فترات تختلف باختلاف نوع المشروع ومدى ما تسمح به هذه القوانين من إعفاءات ضريبية.

د- أعباء خدمة القروض الاستثمارية كتدفقات نقدية خارجة من وجهة نظر المشروع ذاته:

لا تعتبر أعباء خدمة القروض الاستثمارية من فوائد القروض وأقساط سدادها كتدفقات خارجة حكمها فى هذا الحكم صافى الربح الواجب توزيعه على أصحاب رأس المال المملوك والإهلاكات المحاسبية على التوالى[1]:

فالفوائد على القروض الاستثمارية تمثل فى هذه الحالة عائد القرض للقرض الاستثمارى حكمها فى هذا حكم توزيعات الأرباح والتى تمثل عائد صاحب رأس المال المملوك. فلحساب صافى التدفقات النقدية بفرض حساب العائد على إجمالى المال المستثمر

---

(١) المرجع السابق، ص٢٤١ — ٢٤٢.

فى المشروع لا يعتبر كل من إهلاك الأصول - باعتباره استردادا تدريجيا لكل أو بعض رأس المال المملوك الفارق فى أصول قابلة للإهلاك - وأقساط سداد القروض - باعتبارها تسديدا تدريجيا لرأس المال المقترض - ضمن التدفقات الخارجة. إلا أنه لحساب صافى الربح المحاسبى لأغراض الضرائب يتم معالجة فوائد القروض الاستثمارية باعتبارها إحدى الأعباء الواجبة الخصم من الإيرادات للتوصل إلى صافى الربح الخاضع للضريبة.

ثانياً : التدفقات النقدية الداخلة Incash Flows وتنقسم إلى :

أ- التدفقات النقدية الداخلة من عوائد وإيرادات النشاط الجارى

وهى تشمل جملة الإيرادات الجارية السنوية، ويعد التنبؤ بهذه الإيرادات أكثر صعوبة من تقدير العناصر الأخرى نسبياً لخضوعها لظروف وعوامل تخرج عن سيطرة القائم بالتقييم.

ويتوقف التنبؤ بإيرادات المشروع المشترك على العوامل والعناصر الخاصة بتحليل السوق الاستثمارى حيث يتوقف تقدير إيرادات المشروع على :

١- التنبؤ بحجم الطلب الكلى المتوقع على منتجات أو خدمات المشروع المشترك أو ما يعرف بالشريحة التسويقية، ويتطلب تحديد الطلب المتوقع أو الشريحة السوقية المتوقعة للسلعة أو الخدمة المقترحة على :

- تحديد حجم السوق المبدئى.

بمعنى معرفة حدود السوق القائمة التى يعمل فيها المشروع المشترك.

- تحديد معدل نمو السوق.

بمعنى توقع معدل الزيادة بالسوق من خلال تحديد العوامل المؤثرة.

- نصيب المشروع من السوق.

فبعد تحديد حجم الطلب الكلى (حجم السوق المبدئى مضروباً فى معدل نمو هذا السوق) يمكن التنبؤ بإمكانية حصول المشروع المشترك على شريحة سوقية من هذا الطلب الكلى. وتختلف طريقة تقدير الطلب على منتجات المشروع باختلاف طبيعة هذه المنتجات المقترح تقديمها إلى السوق وعلى الرغم من ذلك يمكن التفرقة بين حالتين :

الحالة الأولى : فى إحلال سلع أو خدمات المشروع المشترك المقترح محل سلع وخدمات مماثلة أو بديلة :

وفى تلك الحالة يمكن التفرقة بين ثلاثة افتراضات فرعية[1] :

(أ) فى حالة الوفاء بمتطلبات السوق الكلى عن طريق استيراد السلع أو الخدمات الكامل من الخارج وهنا يوجد عدة احتمالات.

- أن يكون الشريك الأجنبى فى المشروع المشترك هو الذى كان يقوم بتوريد هذه المنتجات – وفى هذه الحالة يتساوى نصيب المشروع المشترك فى السوق (الشريحة السوقية) مع كمية الواردات التى كان يقدمها.

- أن يكون الشريك الأجنبى فى المشروع المشترك أحد الموردين الخارجين وهنا تتساوى الشريحة السوقية على الأقل مع ما كان يتم استيراده من الشركة أو الشريك الأجنبى بالمشروع المشترك.

أن يكون الشريك الأجنبى بالمشروع المشترك دخيل على السوق المحلية وتتحدد الشريحة السوقية هنا بمقدار الفجوة بين كمية الطلب الحالية على هذه السلع وكمية ما يمكن استيراده منها من الخارج.

(ب) فى حالة الوفاء بمتطلبات السوق الكلى عن طريق الإنتاج المحلى الكامل فقط. وتتحدد الشريحة السوقية للمشروع فى الفرق بين كمية الطلب على هذه المنتجات وكمية العرض منها محليا.

(ج) فى حالة الوفاء بمتطلبات السوق الكلى عن طريق المصادر المحلية والأجنبية معا. وهنا فى هذه الحالة يصعب التحديد الدقيق لنصيب المشروع المشترك الجديد فى السوق القائمة - ومن ثم توجد مخاطرة استثمارية كبيرة مرجعها أسباب ترتبط بالسوق وظروف وأحوال العرض والطلب القائمة فيها.

الحالة الثانية : فى حالة إذا ما كانت السلع أو الخدمات التى يقدمها المشروع المشترك جديدة وفريدة وليس هناك منتجات مماثلة لها[2] :

---

(١) دكتور عبد المنعم عوض الله، المرجع السابق ص١٠١ – ١٠٣.

(٢) دكتور أحمد فهمى جلال، دراسات فى اقتصاديات المشروعات الجديدة، مطبعة دار التأليف بالقاهرة، ١٩٧٧، ص ٥٤ – ٥٩.

وفى هذه الحالة يمكن اللجوء إلى ما يسمى بالتجارب أو الاختبارات السوقية عن طريق البحوث الميدانية واستطلاع الرأى للمستهلكين ورجال ومنافذ التوزيع القائمة والاعتماد على العينات لمعرفة الإمكانيات التسويقية المتاحة.

وفى كافة الأحوال عند تحديد الشريحة التسويقية أو نصيب المشروع فى السوق يجب أن يؤخذ فى الاعتبار القدرات الإنتاجية للمشروعات المنافسة، وأساليب التكنولوجيا فى الصناعة والإنتاج فى مجال عمل المشروع المشترك المقترح والعوامل التى تحكم عملية التفضيل الاستهلاكى والخدمى للمستهلك..

٢- تحديد سعر بيع المنتجات أو الخدمات الخاصة بالمشروع المشترك

ويمكن القول بأن السياسات السعرية تتراوح بين مستويين الأول نظرى حيث يتم معالجة موضوع الأسعار باستخدام بعض الفروض الاقتصادية والتى قد لا تمثل الواقع تماما حيث يتم التعرف على الأسعار خلال المبادئ الأساسية للعرض والطلب فى الأسواق التى تتمتع بالمنافسة غير المقيدة ومن خلال أسلوب التحليل الحدى. والثانى عملى يعالج موضوع الأسعار فى ضوء حقائق فعلية فعلى المستوى العملى يتضح أن أغلب المنشآت لا تستخدم فى رسم سياسة التسعير أسلوب التحليل الحدى وإنما تستخدم الأساليب التقليدية مثل تحليل التعادل (وهو لا يفيد فى تحديد كيفية تسعير المنتجات وإنما تنحصر فائدته فى إطلاع الإدارة على المستوى الذى يصبح الإنتاج عنده مربحا) وبجانب هذا الأسلوب يتم استخدام أسلوب التسعير على أساس التكلفة الكلية والذى يعرف باسم التكلفة مضافا إليه هامش ربح معقول وقد يفسر هذا الأساس بأنه التسعير على أساس تحقيق هامش ربح إجمالى بعد تغطية التكاليف المتغيرة للإنتاج والبيع، وأحيانا قد يفسر على أنه التسعير بعد تغطية كافة التكاليف (صناعية وتسويقية، وإدارية) وترك صافى ربح معقول وهو ما يعرف بأسلوب التسعير بعد تغطية كافة التكاليف وفى الحياة العملية قد يستخدم ما يعرف بأسلوب التسعير على أساس المعدلات الجارية فى حالة صعوبة حصر تحديد التكاليف ومن ثم يتم اتباع سياسة التسعير باستخدام الأسعار المعلنة بواسطة المنشآت القائدة للأسعار بالسوق[1].

بـ التدفقات النقدية الداخلة من قيمة متبقى الأصول والخردة والنفايا وتشمل :

---

(١) دكتور عبد المنعم عوض الله، المرجع السابق، ص ١٢٢ — ١٢٨.

١- قيمة متبقى الأصول الثابتة غير القابلة للإهلاك : وهى عبارة عن قيمة الأرض موقع المشروع بعد نهاية العمر الاقتصادى المحسوب بعد استنزال مقدار الضرائب الافتراضية الواجبة على ما قد يحقق من مبيعات هذه الأرض للغير من أرباح.

٢- قيمة متبقى الأصول القابلة للإهلاك : وتتمثل فى الخردة أو النفايا للمبانى والإنشاءات والمرافق والآلات والمعدات.

٣- رأس المال العامل الأخير : مثل الخامات المتبقية وقطع الغيار والبضائع الجاهزة المخزونة ويمكن الاسترشاد برأس المال العامل لأول دورة تشغيل كأساس لتقدير رأس المال الأخير.

جـ- التدفقات النقدية الداخلة عن رأس المال المملوك أو رأس المال المقترح أو كلاهما معاً:

ولا يعتبر رأس المال الوارد إلى المشروع تدفقات نقدية داخلة فى حين التكاليف الاستثمارية تعتبر تدفقات نقدية خارجية للمشروع المشترك لأن معالجة رأس المال الوارد للمشروع كتدفقات نقدية داخلة ومعالجة التكاليف الاستثمارية للمشروع كتدفق نقدى خارج يعنى أنه في نهاية فترة إنشاء المشروع يكون صافي التدفق النقدى الأساسى صفرا (لأن رأس المال المستثمر فى المشروع المشترك لابد وأن يكفى احتياجات المشروع من التكاليف الاستثمارية - ومن الواضح أن صافى التدفقات النقدية الجارية كعائد على الاستثمار لا يأتى من إنفاق استثمارى يساوى الصفر، من ثم فإنه بالنسبة للمشروع تعتبر التكاليف الاستثمارية كتدفقات خارجة ولا يعتبر ما يستقبله المشروع من رأس المال كتدفقات داخلة.

ثانياً : حساب التدفقات النقدية من وجهة نظر الشريك المحلى فى المشروع المشترك

ويتمثل الهدف هنا فى حساب العائد من وجهة نظر الشريك المحلى. وتتمثل التدفقات النقدية الداخلة والخارجة من وجهة نظر الشريك المحلى فى الآتى :

١- التدفقات النقدية الخارجة من وجهة نظر الشريك المحلى وتتضمن :

(أ) حصة الشريك المحلى فى رأس المال المملوك والمزمع استثماره بالمشروع المشترك. هذا وتتعدد صورة تقديم رأس المال المملوك حيث قد تتمثل فى الآتى :

١- حصة عينية : أن يقدم الشريك المحلى قطعة أرض أو سائل نقل تملكها ويتنازل عنها مقابل حصوله على حصة فى رأس المال المملوك.

٢- الحصة النقدية : وهى تشمل كافة صور تقديم رأس المال المملوك فى شكل نقدى سواء بعملة محلية أو أجنبية.

٣- حصة معنوية أو حصة تأسيس : وهى تتمثل فى إعطاء الشريك المحلى حصة تأسيس مقابل قيامه بعملية ترويج فكرة المشروع والإشراف على مراحل الإنشاء أو إدارته حيث أن مجرد وجوده سوف يكسب المشروع ثقة المتعاملين معه. ولا شك أن إعطاء حصة التأسيس هذه يترتب عليه انتقاص حقوق بعض الشركاء الآخرين على الحصص النقدية والعينية التى يحوزها المشروع.

(ب) قرض الشريك المحلى فى المشروع المشترك.

(ج) الضرائب المتوقع استحقاقها على الأرباح والتوزيعات.

٢- التدفقات النقدية الداخلة من وجهة نظر الشريك المحلى وهى تشمل :

(١) نصيب الشريك المحلى فى توزيعات الأرباح الدورية.

(٢) نصيب الشريك فى توزيعات الأرباح المحتجزة والاحتياطيات.

(٣) نصيب الشريك المحلى فى توزيعات قيمة متبقيات الأصول والخردة.

(٤) أقساط سداد قرض الشريك المحلى وفوائد قرض الشريك.

ثالثا : حساب التدفقات النقدية من وجهة نظر الشريك الأجنبى

ويتمثل الهدف هنا فى حساب العائد من وجهة نظر الشريك الأجنبى، وتتمثل التدفقات النقدية الداخلة والخارجة من وجهة نظر الشريك الأجنبى فى الآتى :

١- التدفقات النقدية الخارجة من وجهة نظر الشريك الأجنبى. وهى تشمل :

أ) حصة الشريك الأجنبى فى رأس المال المملوك والمزمع استثماره بالمشروع المشترك هذا وتتعدد صور تقديم الشريك الأجنبى لرأس المال المملوك والتى يمكن أن تتمثل فى :

١- **حصة نقدية** : وهى تشمل كافة ما يقدمه الشريك الأجنبى فى رأس المال المملوك فى شكل نقدى.

٢- **حصة عينية** : وهى تشمل ما يمكن أن يقدمه الشريك الأجنبى فى المشروع المشترك فى شكل مجموعة آلات يمتلكها مثلا ويتنازل عنها بمقابل حصوله على حصة فى رأس المال.

٣- حصة معنوية أو حصة تأسيس.

٤- حصة ملكية مقابل تجميد أو رسملة حق المعرفة أو الإتاوة. فبدلا من قيام المشروع المشترك بالدفع النقدى مقابل حصوله على حق المعرفة قد يتم إشراك مقدم حق المعرفة فى رأس المال المملوك وكذلك الأمر بالنسبة للإتاوة. ويظهر جانب الاستثمارات فى هذه الحالة مقابل هذه الحصص فى شكل قيمة مماثلة تأخذ ذات المسمى مثل تكاليف حق المعرفة أو متجمد الإتاوة.

ب) القرض الاستثمارى المقدم من الشريك الأجنبى فى المشروع المشترك.

ج) الضرائب المتوقع استحقاقها على الأرباح الموزعة أو الاتاوات.

(ب) التدفقات النقدية الداخلة من وجهة نظر الشريك الأجنبى وهى تشمل :

١- نصيب الشريك الأجنبى فى توزيعات الأرباح الدورية.

٢- نصيب الشريك الأجنبى فى توزيعات الأرباح المحتجزة والاحتياطيات.

٣- نصيب الشريك الأجنبى فى الإتاوات وحق المعرفة. وذلك فى حالة حصول المشروع المشترك من الشريك الأجنبى على أسلوب تشغيل متطور أو علامة أو سمة تجارية ذى شهرة عالمية، وهنا يتم تحميل المشروع بإتاوة تتمثل فى قيام المشروع بتسديد مبالغ نقدية إلى الشريك الأجنبى صاحب الخبرة أو الاسم، وقد يتحمل المشروع بتكاليف حق المعرفة بشكل سنوى بدلا من دفع حق المعرفة خلال فترة إنشاء المشروع وترتيب خطوطه الإنتاجية. وفى هذه الحالة تعتبر الإتاوة السنوية والتكلفة السنوية لحق المعرفة من تكاليف التشغيل التى تتحمل بها منتجات المشروع من وجهة نظر المشروع.

٤- نصيب الشريك الأجنبى من مقابل الخدمات.

حيث قد يلتزم المشروع المشترك تجاه الشريك الأجنبى المساهم فى المشروع بدفعات سنوية يتفق عليها لتغطية الخدمات الفنية والإدارية التى يؤديها المركز الرئيسى للشريك الأجنبى.

٥- أقساط سداد قرض الشريك الأجنبى وفوائد القرض الاستثمارى.

٦- نصيب الشريك الأجنبى فى توزيعات متبقى قيمة الأصول والخردة.

المبحث الثانى

معدل العائد المطلوب والمتوقع للمشروع المشترك

أولا : معدل العائد المطلوب للمشروع المشترك: Required Rate of Return

يشير مصطلح معدل العائد المطلوب إلى معدل الخصم الملائم، وتستخدم عدة مصطلحات أخرى للإشارة إلى معدل العائد المطلوب تحقيقه مثل الحد الأدنى لمعدل العائد المقبول للمشروع أو المعدل الذى يمثل النقط المانعة للمشروعات.

وإذا كان معدل العائد المطلوب يختلف باختلاف المنهجية المتبعة فى التقييم، فإن معدل العائد المطلوب يختلف أيضا باختلاف الغرض من عملية التقييم ذاتها أو بعبارة اخرى وجهة النظر التى توجه إليها عملية التقييم. وتأسيسا على ذلك ينقسم هذا الجزء إلى بندين فرعيين :

١. اختلاف معدل العائد المطلوب باختلاف منهجية التقييم.

٢. اختلاف معدل العائد المطلوب باختلاف الغرض من التقييم.

(أ) معدل العائد المطلوب ومنهجية التقييم

يختلف معدل العائد المطلوب أو معدل الخصم الملائم باختلاف المنهجية المتبعة فى تقييم المشروعات الاستثمارية.

فقد يشير معدل العائد المطلوب إلى مفهوم تكلفة راس المال Cost of Capital حيث يميل الفكر الاقتصادى والإدارى الحديث إلى استخدام طرق تقييم الاستثمارات التى ترتكز على أساليب الخصم اعتمادا على أن للوقت تكلفة ويتحدد الاختلاف ودرجته بين الأموال الحاضرة والأموال المستقبلة فى مقدار البعد الزمنى بينهما.

ويشار إلى تكلفة رأس المال بوجه عام بمعدلات العائد المطلوب (من وجهة نظر الأطراف المساهمة فى الهيكل المالى) من المشروع بهدف الحفاظ على أو زيادة قيمة الشركة بالسوق.

ويمكن التعبير عن مفهوم تكلفة رأس المال بعدة طرق مختلفة :

- ينقسم مفهوم تكلفة رأس المال كمعدل عائد مطلوب إلى جزئين أولهما معدل خالى من الخطر والجزء الثانى هو علاوة أو هامش الخطر وحيث أن المعدل الخالى من الخطر هو معدل عام بالنسبة لكافة الاستثمارات من ثم فإن الاختلاف فى تكلفة رأس المال بين الاستثمارات تنبع من المخاطر الخاصة بها.

- يستخدم مفهوم تكلفة رأس المال فى وصف مفهومين مختلفين هما معدل الاقتراض ومعدل الإقراض حيث أن تكلفة شخص ما تعتبر دخلا لشخص آخر، ويقصد بمعدل الافتراض المعدل المتوسط المرجح الذى يجب أن تدفعه المنشأة للحصول على مصادر أموال طويلة الأجل، أما معدل الإقراض فهو يعد أساسا مفهوم تكلفة فرص بديلة وهو المعدل الذى يمكن كسبه على بدائل استثمارية لها نفس درجات الخطر ويعتبر معدل الخصم الملائم للتدفقات النقدية[1].

ويغطى مفهوم تكلفة رأس المال كمعدل عائد مطلوب على الاستثمار مستوى الخطر العادى أو المتوسط، وعند اختيار استثمارات جديدة يلاحظ أنها قد لا تعكس خطر المشروع الجديد.

وقد افترضت عدة طرق تقليدية أخرى تقوم على ضرورة التعديل مقابل درجة الخطر الخاصة بكل مشروع استثمارى تحت الدراسة أهمها أسلوب معدل الخصم المعدل بدرجات الخطر Risk - Adjusted Discount Rate وتطبيق هذه الطريقة يثير مشكلة تتمثل فى أن التعديل مقابل هذا الخطر (نتيجة قبول مشروعات ذات طبيعة خطر أكبر من خطر الشركة العام) سيؤدى إلى زيادة تكلفة رأس المال للشركة. ويمكن القول بأنه إذا ما تم تطبيق الطرق التقليدية بشكل سليم فإن الشركة سوف تقبل أيضا مشروعات ذات طبيعة خطر أقل عن الخطر العام للشركة ولا يحدث أثر هذه الزيادة. وعلى هذا يمكن القول بأن متوسط تكلفة رأس المال تمثل المعدل الاستراتيجى الذى تجتهد الشركة فى الحصول عليه على مجموع العملية، حيث يتم عادة قبول مشروعات ذات مستويات مرتفعة من الخطر والعائد ومشروعات أخرى ذات مستويات منخفضة، ولكن متوسط طبيعة الخطر والعائد تقترب من الذى يتم تضمينه داخل التكلفة الحدية لرأس المال[2].

---

(1) Horngren, C., ***Cost Accounting A Managerial Empasis,*** Englewood Cliffs. N. J., Prentice – Hall, Inc., 1967, P. 510.

(2) Clark, John, Thomas Hindelang and Robert Pritichard, ***Op. cit.***, p. 190.

وقد اقترح طريقة أخرى لتحديد معدل العائد المطلوب عن طريق استخدام نموذج تسعير الأصل الرأسمالى Capital Model Asset Princing وتقتضى هذه الطريقة بتحديد معدل العائد المطلوب عن طريق ربط هذا المعدل بمعدل العائد الخالى من الخطر بالإضافة إلى علاوة أو هامش خطر مضروب فى قيمة مقياس الخطر المنتظم لهذا الاستثمار. فمنهجية نموذج تسعير الأصل الرأسمالى إذن تربط بين عوائد الشروط المتوقعة بدليل يمثل مقياس عام للنشاط الاقتصادى.

ويمكن القول بأن نجاح استخدام هذه المنهجية يتوقف فى التطبيق العملى على ثبات قيمة بيتا أو الخطر المنتظم وقد أثبتت الدراسات المبدئية عدم ثبات هذه القيمة خاصة عند استخدام فترات زمنية فى الحساب حيث تميل قيمة بيتا للانخفاض عند زيادة الفترات الزمنية[1]. كما يمكن القول أن استخدام هذه الطريقة فى تحديد معدل العائد المطلوب يعد أمرا صعبا بسبب مشكلة القياس وتحديد العلاقة بين العوائد السوقية وعوائد المشروع[2].

وعند استخدام أسلوب مونيت كارلو للمحاكاة فى تقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة يستخدم المعدل الخالى من الخطر كمعدل ملائم للخصم - ولا شك أن استخدام هذا الأسلوب يجنب ويتحاشى المشاكل الخاصة بتحديد معدل العائد المطلوب حيث إنه يعتمد على معدل العائد الخالى من الخطر وهو معدل العائد على السندات الحكومية الخالية من الخطر وذلك نتيجة لعائدها المضمون. وذلك يمكن تبريره بأن عملية الخصم داخل نموذج المحاكاة يجب أن تعكس فقط مقابل القيمة الزمنية للنقود وليس فى مقابل الخطر المرتبط بالاستثمار حيث تؤخذ درجة الخطر الملازمة للاستثمار داخل النموذج أثناء دورات المحاكاة وتجاربه فى حد ذاتها - حيث تنعكس درجات الخطر نفسها من خلال كافة التوزيعات التجريبية المتغيرة الداخلية أو المخرجات. ولاشك أنه إذا ما تم خصم التدفقات النقدية للمشروع الاستثمارى المشترك عند معدل أكبر من المعدل الخالى من الخطر (تكلفة رأس المال مثلا) فسوف يتم تحميل المشروع بعبء تعديل مزدوج غير سليم مقابل الخطر المحيط بالمشروع الاستثمارى.

---

(1) Martin John, William Petty, Arthur Keown and David Scott, *Op. cit.*, p. 297.

(2) Clark, J., Thomas Hindelang and Robert Pritichard, *Op. cit.*, p. 205.

معدل العائد المطلوب والغرض من التقييم

يختلف معدل العائد المطلوب أو معدل الخصم للتدفقات النقدية حسب وجهة النظر المتبعة فى تقييم المشروعات المشتركة. بعبارة أخرى يختلف معدل الخصم الملائم للتدفقات النقدية باختلاف الغرض عن التقييم بمعدل العائد المطلوب من وجهة نظر المشروع فى حد ذاته (حيث يتم قياس العائد على رأس المال المستثمر) عن معدل العائد المطلوب من وجهة نظر الشريك المحلى أو من وجهة نظر الشريك الأجنبى.

فعند استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة فى تقييم المشروعات الدولية المشتركة يتم استخدام معدل خصم ملائم (معدل العائد الخالى من الخطر) من وجهة نظر المشروع فى حد ذاته وهو معدل العائد الخالى من الخطر والذى يتلاءم مع الدولة المضيفة للاستثمار وسوف يختلف هذا المعدل بطبيعة الحال مع معدل العائد الخالى من الخطر الملائم لخصم التدفقات النقدية من وجهة نظر الشريك الأجنبى.

ثانيا : معدل العائد المتوقع للمشروع Expected Rate of Return

ترتكز عملية تقييم المشروع المشترك على مبدأ هام وهو إنتاجية رأس المال، ويتم قياس إنتاجية رأس المال عادة باستخدام معدل العائد المتوقع الحصول عليه خلال الفترة المستقبلة. ويتم الحصول على معدل العائد المتوقع عن طريق مؤشرات تقييم الاستثمارات التى تعتمد على مفهوم التدفقات النقدية. وفى ذلك المجال يتطلب الأمر تحديد وجهة النظر التى على أساسها يتم تشكيل نموذج التدفقات النقدية واستخدام طريقة أو أخرى من طرق ومؤشرات تقييم الاستثمارات.

أولا : العائد المتوقع ومؤشرات التقييم

يمكن القول بأن تقييم المشروعات الاستثمارية عموما تستند على جانبين أساسيين أولهما تحديد معدل العائد المطلوب وثانيهما معدل العائد المتوقع الحصول عليه من هذا المشروع. ويمكن تقسيم معايير التقييم الاقتصادى إلى معايير التقييم البسيطة والساكنة أو ما يمكن أن تسمى بطرق التقييم غير المعدلة بالوقت ومعايير التقييم المتطورة أو الطرق المخصومة أو الطرق الحركية أو ما يمكن أن تسمى بالطرق المعدلة بالوقت ويمكن التعرض لكل منهما بإيجاز على النحو التالى :

أـ معايير التقييم الساكنة

أو ما يمكن أن يطلق عليها أيضا بمعايير التقييم غير المعدلة وتشتمل على معايير أهمها:

١ـ **معدل العائد على رأس المال المستثمر** : وهو عبارة عن نسبة صافى الربح خلال سنة اعتيادية أو نمطية على الاستثمارات الثابتة ويعتبر معيار قياس العائد على الاستثمار من الجوانب المهمة فى الدراسة الاقتصادية لعدة أسباب(١) :

أـ ان الأرباح التى تتحقق من خلال النشاط الإنتاجى للمشاريع تحتل أحد المصادر الهامة التى يمكن أن تعتمد عليها الدول فى التنمية الاقتصادية حيث تحصل الدولة (عند إنشاء المشروعات الجديدة وتوسيع القائمة) على جزء من المبالغ المطلوبة عن طريق التمويل الخارجى (القروض) والجزء الباقى عن طريق مدخرات الأفراد فى المؤسسات المالية (البنوك - شركات التأمين) وكذا الهيئات.(هيئة العاملين والمعاشات وصندوق البريد..) أما الجزء الثالث فإنه يأتى من أرباح المشروعات التى سبق إنشاؤها.

بـ إن الخسارة المتوقعة لبعض المشروعات الجديدة تمثل عبئا كبيرا للدولة ومن الضرورى أن تحتاط له مقدما وتخطط بكيفية تقليل آثاره وتجنبه بأسرع وقت ممكن حتى لا يكون عبئا ثقيلا عليها.

جـ اختلاف مقدار الربح المتوقع للمشاريع الاستثمارية والتجارية يعطى للدولة فرصة المفاضلة فيما بين هذه المشاريع واختيار المشروع أو البديل الآخر والذى يعطى ربحا أو عائدا أكبر على رأس المال المستثمر.

دـ احيانا يكون العائد المتوقع على رأس المال المستثمر فى بعض المشروعات وسيلة فى إقناع المستثمر فى المساهمة فيها والترخيص من الدولة صاحبة السيادة والتى ترى بأن استمرار رؤوس الأموال الأجنبية لا يتعارض وسيادتها الوطنية.

غير أن هذا المعدل يشوبه القصور من نواحى عديدة حيث يتم حسابه أولا باستخدام البيانات المحاسبية وبالتالى الربح المحاسبى وليس صافى التدفقات النقدية، كذلك فإن هذا المؤشر يتجاهل قيمة الوقت بالنسبة للنقود.

---

(١) دكتور قاسم ناجى كاظم، أسس إعداد دراسة الجدوى الفنية الاقتصادية وطرق التقييم الاقتصادى للمشاريع الإنتاجية، مجلة النفط والتنمية، العدد الرابع - تموز - آب ١٩٨٤ - ص ٧٢ - ٧٤.

٢ـ فترة استرداد رأس المال Payback, Pay - Back Period or Payout time

وهى الفترة التى يكون فيها المشروع قادرا لاسترداد مجموع المبالغ المستثمرة طول عمر المشروع من خلال صافى منافعه مقاسة بواسطة صافى الأرباح المتراكمة.. أى أنها عدد السنوات التى يكون المشروع خلالها قادرا على تحقيق تراكم صافى أرباح تكون كافية لتغطية مجموع الاستثمارات. ويمكن قبول المشروع إذا كانت فترة الاسترداد المدروسة (المحسوبة) أصغر من فترة الاسترداد العضوى (المطلوبة) وعادة تحدد فترة الاسترداد حسب التجربة وفرص الاستثمارات البديلة وطبيعة المشروع، وعموما يكون المشروع مقبولا إذا كانت فترة الاسترداد محدودة ٥ - ٨ سنوات مع التأكيد على مرونة القبول حسب طبيعة المشروع وأهميته.

وعلى الرغم من عدم معرفة معيار ومؤشر فترة الاسترداد معيارا للربحية إلا أنه يعتبر مؤشر فى غاية الأهمية بالنسبة للمشروعات الدولية المشتركة، فكلما قصرت فترة الاسترداد أو التغطية كلما قلت المخاطر أو احتمالات الخسارة الناجمة مثلا من الحرب أو التقلبات غير المرغوب فيها أسعار الصرف الأجنبية، من ثم يجب اتخاذ هذا المعيار كأحد المظاهر الهامة لعملية الاستثمارات الأجنبية.

هذا ويمكن تطوير معيار فترة الاسترداد بحيث تعتمد على مفهوم التدفقات النقدية بحيث يتم اختيار المشروعات الاستثمارية التى تكون تدفقاتها النقدية المتوقعة من الكبر بحيث يتم تغطية المقدار المتوقع استثماره فى خلال فترة زمنية مختارة. كذلك يمكن أن تأخذ فى اعتبارها مشكلة القيمة الزمنية للنقود كذلك يمكن تطوير هذا المعيار أيضا عن طريق استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة فى تقييم الاستثمارات بحيث يمكن الحصول على معلومات هامة احتمال الحصول على فترة استرداد تساوى أو أقل من فترة زمنية ممتازة واحتمالات عدم الحصول على هذه النسبة.

بـ معايير التقييم الحركية أو المعدل بالوقت

يميل الفكر المحاسبى والاقتصادى إلى استخدام مؤشرات تقييم الاستثمارات التى يرتكز على عملية الخصم اعتمادا على أن للوقت تكلفة ويعبر عن الفروق بين القيمة الزمنية للنقود على مدار عدة سنوات بتكلفة الفرصة البديلة لاستخدام مبلغ جنيه لسنة من السنوات. وأهم هذه المعايير :

١- طريقة صافى القيمة الحالية: Net Present Value

وتستند هذه الطريقة على قياس ربحية المشروع باستخدام معامل حسم Hurdle Rate مناسب ويعتبر قياس الربحية وفق هذه الطريقة من أنجح الطرق المستخدمة فى هذا المجال. وتعرف هذه الطريقة بالفرق بين القيم الحاضرة للتوقعات النقدية المستقبلة الداخلة والخارجة وهذا يعنى خصم كل التدفقات النقدية السنوية إلى نقط الصفر (بداية فترة التنفيذ) بمعدل خصم يحدد مسبقا معتمدا بقدر الإمكان على سعر الفائدة الفعلى فى السوق المالية ليعكس الأفضلية الزمنية بشكل دقيق وكلفه الفرصة للاستخدام البديل الممكن لرأس المال المستثمر. ويعتبر المشروع مقبولا فى حالة كون قيمته الحالية أكبر من الصفر أو كحد أدنى مساوى له، أما فى حالة الاختيار ما بين مشروعات بديلة فيتم اختيار المشروع صاحب أكبر قيمة حالية صافية.

٢- معدل العائد الداخلى: Internal Rate of Return

وهو عبارة عن معدل الخصم الذى يخفض صافى القيمة الحالية إلى الصفر أى أن القيمة الحاضرة لمقبوضات المشروع تساوى القيمة الحاضرة للمدفوعات من المشروع وهذا يعنى أن معدل الخصم يكون مجهولا عكس الطريقة السابقة وتعتبر هذه الطريقة مفيدة فى تطبيقها عندما لا يكون من السهل التعرف على المعدل المناسب للخصم لحساب صافى القيمة الحالية. وقد يطلق على هذه الطريقة باسم الكفاءة الحدية لرأس المال كما تعرفها النظرية التقليدية عند كينز الذى يقارن بين الكفاءة لرأس المال وبين سعر الفائدة فإذا كانت الكفاءة أكبر من سعر الفائدة السائدة فى السوق معنى هذا أن المشروع قادر على سد قيمته الاستثمارية مع عائد معين يفوق ما كان يمكن الحصول عليه فى السوق[1].

وبعبارة أخرى فإن القرارات الاستثمارية تؤخذ على أساس مقارنة معدل العائد المتوقع (الداخلى) لمشروع معين مع معدل القطع أو الحسم (معدل العائد المطلوب) الذى يحدد المعدل الأدنى المقبول الذى يجب بموجب تركيب الرأسمال المستثمر والعكس بالعكس.

ويوفر استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة الحصول على مظهرين تجريبيين هما صافى القيمة الحالية ومعدل العائد الداخلى للمشروع محل الدراسة.

---

(١) المرجع السابق، ص ٧٤.

ثانيا : معدل العائد المتوقع ووجهة النظر المتبعة فى التقييم

إذا كانت قوائم ونماذج التدفقات النقدية الصافية يتم تشكيلها من وجهات نظر مختلفة بغرض تقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة فإنه على مستوى الربحية الخاصة ولغرض تقييم الاستثمارات المشتركة من وجهة النظر الفردية يمكن التفرقة بين الحالات الآتية :

١- حساب صافى القيمة الحالية أو معدل العائد الداخلى على استثمارات المشروع من وجهة نظر المشروع ذاته أى بغض النظر عن المصادر الاستثمارية لتمويله يتم حساب التدفقات النقدية وفقا للأسس السابق الإشارة إليها، وإذا كانت استثمارات المشروع ممولة عن طريق رأس المال المملوك. وبعض القروض الاستثمارية فإنه لأغراض حساب التدفقات النقدية الصافية السنوية من أجل حساب قياس صافى القيمة الحالية أو معدل العائد الداخلى من وجهة نظر المشروع لا تعالج خدمة القروض الاستثمارية (الفوائد + الأقساط) كتدفق نقدى خارج كما لا تعالج القروض كتدفق نقدى داخل.

٢- حساب صافى القيمة الحالية على الاستثمارات الكلية لجماعة أصحاب رأس المال المملوك فإذا كانت التكاليف الاستثمارية ممولة بالكامل عن طريق رأس المال المملوك حدث اتفاق فى شكل وأسس حساب التدفقات النقدية من وجهة نظر المشروع ومن وجهة نظر أصحاب رأس المال المملوك وإذا كانت مساهمتهم غير متساوية فى الحقوق والالتزامات فقد يكون من المطلوب حساب صافى التدفق النقدى من وجهة نظر كل طرف من أطراف المستثمرين أى الشريك الأجنبى أو الشريك المحلى (فى المشروعات المشتركة) طبقا لما يصلح كتدفق نقدى خارج وداخل من وجهة نظر كل طرف (المحلى أو الأجنبى)، أما إذا كانت التكاليف الاستثمارية يمول جزء منها بقروض استثمارية فإنه يتم معالجة القروض الواردة كتدفق نقدى داخل من أجل استخلاص قيمة التكاليف الاستثمارية. الممولة من رأس المال المملوك وفى نفس الوقت تعالج خدمة القروض (الفوائد + الأقساط) كتدفقات نقدية خارجة من أجل حساب صافى التدفقات النقدية السنوية المتولدة عن تكاليف استثمارية تم تحويلها برأس المال المملوك ككل ودون تفرقة بين الشركاء فيه[1].

---

(١) دكتور عبد المنعم عوض الله، المرجع السابق، ص ٢٨٤.

خلاصة الفصل الثانى

نتيجة لأهمية استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة فى تقييم المشروعات المشتركة، فقد تناول المؤلف فى هذا الفصل عملية وضع أسس التقييم لهذه المشروعات باستخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة، وقد قام الباحث بإعداد قوائم حساب التدفقات النقدية للمشروعات المشتركة، ثم ناقش معدل العائد المطلوب ومعدل العائد المتوقع للمشروعات المشتركة. ويمكن إبراز أهم النقاط الأساسية :

١- ينبغى إعداد قوائم حساب عناصر التدفقات النقدية للمشروع الاستثمارى المشترك بشكل يراعى فيه المبدأ الأساسى لتقييم المشروع المشترك وهو تعظيم كافة مصالح الشركاء بجانب المشروع فى حد ذاته ومن ثم يتم إعداد نماذج التدفقات النقدية من وجهات نظر مختلفة - سواء على مستوى الشريك ذاته، أو من وجهة نظر الشريك الأجنبى أو المحلى على حد سواء.

٢- يختلف معدل العائد المطلوب (والذى يمكن أن يشار إليه مصطلحات مختلفة مثل الحد الأدنى لمعدل العائد المقبول، معدل الحسم أو القطع، معدل النقطة المانعة، معدل الخصم الملائم) باختلاف المنهجية المتبعة فى التقييم، كما يختلف أيضا باختلاف الغرض من عملية التقييم أو وجهة النظر المتبعة فى تقييم المشروعات المشتركة.

٣- إذا كانت قوائم ونماذج التدفقات النقدية الصافية يتم تشكيلها من وجهات نظر مختلفة بغرض تقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة بأنه على مستوى الربحية الخاصة ولغرض تقييم الاستثمارات المشتركة من وجهة النظر الفردية يمكن التفرقة بين عدة حالات، حيث يتم تقييم المشروع المشترك باستخدام طريقة أو أخرى من مؤشرات التقييم الحركية أو المخصومة مثل صفات القيمة الحالية أو معدل العائد الداخلى على استثمارات المشروع من وجهة نظر المشروع ذاته بغض النظر عن المصادر الاستثمارية لتمويله - كذلك يتم حساب صافى القيمة الحالية على الاستثمارات الكلية لجماعة أصحاب رأس المال المملوك أو حساب صافى القيمة الحالية من وجهة نظر كل طرف من أطراف المستثمرين أى الشريك المحلى أو الأجنبى.

٤- يتيح استخدام أسلوب المحاكاة فى تقييم الاستثمارات المشتركة جانبين ومظهرين هامين أولهما مقياس النزعة المركزية (متوسط صافى القيم الحالية) وثانيهما مقياس للتشتت (الانحراف المعيارى أو معامل الاختلاف) وبناء على ذلك يمكن تقييم الاستثمارات المشتركة بناء على ما يعرف بالموازنة بين العائد والخطر سواء على مستوى المشروع ذاته أو من وجهة نظر الأطراف المشاركة بالمشروع.

الفصل الثالث
إعداد نموذج محاكاة
تقييم المشروعات المشتركة

مقدمة

تناول المؤلف فى الفصل السابق الإطار العام لتقييم المشروعات المشتركة - وقد تبين ضرورة تقييم المشروعات المشتركة - من وجهات نظر مختلفة سواء على مستوى المشروع المشترك ذاته أو من وجهة نظر الشريك الأجنبى أو الشريك المحلى على حد سواء - حيث يكفل هذا الإجراء مراعاة مبدأ هام وهو مبدأ المصالح المتبادلة لكافة الشركاء أى ضمان وتعظيم مصالح جميع الشركاء وليس تعظيم هدف المشروع المشترك فحسب، وبناء على هذا تم تشكيل قوائم ونماذج حساب التدفقات النقدية من كافة وجهات النظر كذلك فقد تبين ضرورة تحديد معدل العائد المطلوب أو المتوقع ومن ثم الموازنة بين العائد والخطر من وجهة النظر الفردية سواء على مستوى المشروع ذاته أو من وجهة نظر الشريك الأجنبى أو المحلى.

وفى هذا الفصل يحاول المؤلف إعداد وبناء نموذج محاكاة عام لتقييم المشروعات المشتركة. معتمدا فى ذلك على التطبيق الناجح لنموذج المحاكاة فى تقييم المشروعات متعددة الجنسية والذى تم اقتراحه[1] حيث يتكون النموذج من مرحلتين أساسيتين، فى المرحلة الأولى يتم تقييم المشروع من وجهة نظر الشركة التابعة أما الثانية من وجهة نظر الشركة الأم وقد لاقى تطبيق هذا الأسلوب فى تقييم المشروعات متعددة الجنسية نجاحا عظيما حيث أنه استخدم كافة المتغيرات الدولية الملائمة - وعلى هذا الأساس فإن هذا النموذج يعتبر نموذجا مناسبا لأعداد الموازنة الاستثمارية الدولية.

---

(1) Foucans, Andre and Thomas Hindelang, A simulation Approach to Capital Budgeting For The Multinational firm *Presented to the 1976 Financial Management Association Conference,* October 1976, Montreal, Canada. *In John Glark, T. H. and R. Pritichard,* Op. cit., pp. 326 – 327.

كما أن هذا النموذج يعتمد على النظرية السلوكية للشركات متعددة الجنسية حيث تم اقتراح ضرورة إجراء تقييم مالى مستقل للمشروع عن طريق الشركة التابعة والشركة الأم[١] .

كما أن هذا النموذج يتجنب كافة العيوب والانتقادات التى يمكن أن توجد إذا ما تم الاعتماد على أسلوب معدل الخصم المعدل بدرجات الخطر ليعكس ظروف عدم التأكد السياسية وأسعار التمويل الأجنبية.

كما يرتكز هذا النموذج أيضا على قوة ودقة الأسلوب المركب الذى تم التوصية به عند تحليل المناخ الاستثمارى الأجنبى[٢]، حيث يرتكز حول تحليل الخطر حيث يتم تضمين وإدخال المدى الكامل لعدم التأكد الدولى والتفاعلات المتغيرة والديناميكية بدلاً من مجرد إعداد التقديرات المتفائلة والمتشائمة والأكثر احتمالاً، وبدلاً من استقلال المتغيرات التى افترضتها بعض النماذج[٢] .

وعلى هذا الأساس يمكن القول بأن استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة يعتبر طريقة عملية ونظرية ورياضية معقولة عند تقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة سواء على مستوى المشروع فى حد ذاته أو على مستوى الشريك المحلى أو الشريك الأجنبى[٢] .

وتأسيسا على ذلك يمكن تقسيم هذا الفصل إلى :

أولا : نموذج المحاكاة على مستوى المشروع المشترك ذاته.

ثانيا نموذج المحاكاة من وجهة نظر الشريك المحلى.

ثالثا : نموذج المحاكاة من وجهة نظر الشريك الأجنبى.

---

(1) Stonehill, Arthur and L. Nathanson, ***Capital Budgeting and The Multinational Corporation***, California Management Review, Summer 1968, pp. 39 – 54.

(٢) ينظر إلى هذه النماذج فى :
Clark, John, T. Hindelang and R.Pritchard, Op. cit., ***Appendix 15 A, pp. 326 – 336.***

أولاً : نموذج مونت كارلو للمحاكاة على مستوى المشروع ذاته

بالإشارة إلى الإطار العام لتقييم المشروعات المشتركة يمكن إعداد وبناء نموذج محاكاة عام على مستوى المشروع ذاته. ويمكن القول بأن هذا النموذج يتكون من ثلاثة أجزاء أولهما جدول يوضح التدفقات النقدية على مستوى المشروع المشترك ذاته، والثانى جدول يوضح المتغيرات (سواء الداخلية أو الخارجية) والثوابت ومعادلات التشغيل أو المتساويات) أما الجزء الثالث فهو خريطة التدفق التى على أساسها يمكن تصميم وعمل برنامج محاكاة بلغة الحاسب الإلكترونى.

١- جدول وقائمة التدفقات النقدية على مستوى المشروع

أ) عناصر التدفقات النقدية الداخلة

- إيرادات جارية من مبيعات السلع والخدمات وأى إيرادات أخرى.
- القيمة التخريدية أو متبقيات الأصول والنفايات ورأس المال العامل الأخير.

ب) عناصر التدفقات النقدية الخارجة

- النفقات المبدئية للاستثمار والتكاليف الاستثمارية.

تكاليف التشغيل الجارية وهى تتمثل فى تكاليف جارية نقدية غير متضمنة فوائد أو إهلاكات.

- الضرائب على الأرباح التجارية والصناعية أو الضرائب على أرباح شركات الأموال فى البلد المضيف للاستثمار.

٢- جدول وقوائم ثوابت ومتغيرات النموذج ومعادلات التشغيل ومتساويات النموذج

١- الثوابت والفروض Parameters

- معدل العائد الخالى من الخطر على مستوى الشركة. = Ks
- معدل الإهلاك فى السنة و = DR_t
- المجموع الكلى لعدد تجارب دورات المحاكاة = MAX

٢ـ المتغيرات الخارجية Exogeneous Variables

وهى عبارة عن المتغيرات الاحتمالية أى المتغيرات مصحوبة بتوزيعاتها الاحتمالية وتشمل :

- سعر بيع الوحدة فى السنة و = SP_t
- معدل نمو السوق فى السنة و = MG_t
- حجم السوق المبدئى بعدد الوحدات = MS_t
- نصيب الشركة من السوق فى كل سنة و = SM_t
- الاستثمار المتبقى المطلوب للمشروع الاستثمارى = INV
- العمر الاقتصادى للمشروع = N
- تكاليف التشغيل الثابتة فى السنة و = FC_t
- تكاليف التشغيل المتغيرة للوحدة الواحدة فى السنة و = VC_t
- تكلفة الفائدة المرتبطة بالاستثمار فى السنة و = IC_t
- التكاليف الأخرى فى السنة و = OC_t
- رأس المال العامل المطلوب للمشروع = WC_t
- معدل الضريبة فى الدولة المضيفة للاستثمار على عوائد المشروع فى السنة و = TR_t
- معدل التضخم فى السنة و = WAR_t
- احتمال قيام حرب فى الدولة المضيفة أثناء السنة و $IWRR_t$
- نسبة الخسارة التى ستتحملها الشركة إذا ما حدثت حرب أثناء السنة و = Ex_t
- احتمال حدوث مصادره فى البلد المضيف للاستثمار فى السنة و = LEX_t
- نسبة الخسارة التى ستتحملها الشركة إذا ما حدثت مصادرة فى السنة و =

٣ـ المتغيرات الداخلة Endogeneous Variables

وهى عبارة عن متغيرات الأداء أو مخرجات النموذج وتشمل :

- وحدات المبيعات المتولدة من المشروع الاستثمارى فى السنة و = $USAL_t$
- إجمالى الإيرادات المتولدة من المشروع الاستثمارى فى السنة و = REV_t
- التكاليف الكلية الخاصة بالمشروع الاستثمارى فى السنة و = TC_t
- ضريبة الدول المضيفة على الدخل الخاضع للضريبة والناتج من المشروع فى السنة و = TAX_t
- صافى الدخل بعد ضريبة الدولة المضيفة الناتج من المشروع فى السنة و = $MIAI_t$
- صافى التدفق النقدى الداخل الناتج من المشروع فى السنة و = NCI_t
- القيمة الدفترية للمشروع عند نهاية السنة و = BV_t
- القيمة التخريدية للمشروع عند نهاية السنة و = SV_t
- التدفق النقدى الداخل النهائى إذا ما تم حدوث مصادرة أو حرب أثناء السنة ن = $TINF_n$
- فترة الاسترداد الخاصة بالمشروع الاستثمارى فى خلال دورات المحاكاة = $PAYB_m$
- صافى القيمة الحالية للمشروع الاستثمارى المشترك خلال عدد وتجارب المحاكاة = NPV_m
- معدل العائد الداخلى للمشروع الاستثمارى خلال دورات المحاكاة = IRR_m

Identities and Operating Equations المتساويات ومعدات التشغيل

Bv_0	=	INV		
DEP_t	=	$(DR_t)(BV_{t-1})$		
BV_t	=	$(BV_{t-1}\ DEP)$	$t =$	2.3, ..., N
MS_t	=	$(MS_{t-1})(1 + MG_{t-1})$	$t =$	1.2, ..., N
$USAL_t$	=	$(MS_t)(SM_t)$	$t =$	1.2, ..., N
REV_t	=	$(SP_t)(USAL_t)$	$t =$	1.2, ..., N
TVC_t	=	$(SP_t)(USAL_t)$	$t =$	1.2, ..., N
TC_t	=	$TVC_t + FC_t + OC_t + DEP_t$	$t =$	1.2, ..., N
TAX_t	=	$(TR_t) + (REV_t - TAX_t)$		
$NIAT_t$	=	$(REV_t - TC_t - TAX_t)$		
NCI_t	=	$NIAT_t + DEP_t - WC_t$		
SV_n	=	$(SV_{n-1} - DEP_n)(1 + Ir_n)$		

- فى حالة حدوث مصادرة = EX_n فى السنة ن ومن ثم يمكن تحديد الخسارة التى سوف يتحملها المشروع فى حالة حدوثها على النحو الآتى :

$$TINF_n = (1 - LEX_n)(SV_n + CNI_n)$$

- فى حالة حدوث الحرب عند السنة ن فإنه يمكن تحديد الخسارة على النحو الآتى:

$$T1WF_n = (1 - TWAR_n\ XSV_n + NCI_n)$$

- فترة الاسترداد وهى عبارة عن الفترة التى عندها :

$$PAYB_m = INV - \sum_{t=1}^{I} (NCI_t + IC_t) = O$$

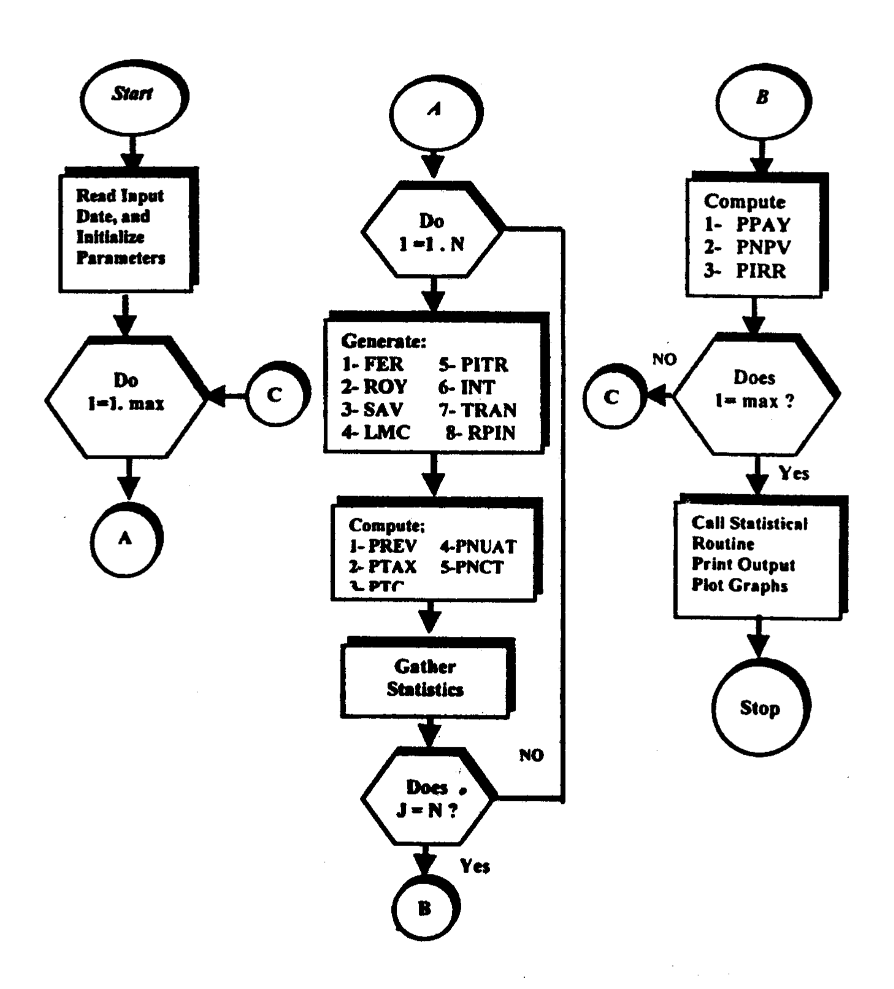
- صافى القيمة الحالية

$$NPV_m = \sum_{T-1}^{n} \frac{NCI_t}{(1+Ks)^t} - INV$$

- معدل العائد الداخلى وهو معدل الخصم الذى

$$IRR_m = \sum_{i=1}^{N} \frac{NCI_t}{1 + R} - INV = O$$

خريطة التدفق لنموذج المحاكاة على مستوى المشروع ذاته



ثانياً : نموذج مونت كارلو للمحاكاة على مستوى الشريك الأجنبى

عند تقييم المشروع المشترك من وجهة نظر الشريك الأجنبى يتم النظر بطريقة شمولية وعالمية - ويتم استخدام البيانات التجريبية الخاصة بمخرجات نموذج المحاكاة على مستوى المشروع وأهم هذه البيانات صافى دخل المشروع بعد الضرائب، وصافى التدفق النقدى الداخل. بالإضافة إلى ذلك يتم فى هذه المرحلة مزج المتغيرات الدولية المهمة والمخاطر الإضافية والتى يتم أخذها فى الحسبان عند بناء إطار العمل بهدف تقييم الموقف بشكل كامل قبل تخصيصه للأموال فى بلد معين لأحد المشروعات ويمكن بناء نموذج المحاكاة لتقييم المشروع المشترك من وجهة نظر الشريك الأجنبى على النحو الآتى :

١- جدول التدفقات النقدية من وجهة نظر الشريك الأجنبى

١) عناصر التدفقات النقدية الداخلية

- نصيب الشريك الأجنبى فى توزيعات الأرباح الدورية.
- نصيب الشريك الأجنبى فى توزيعات الأرباح المحتجزة والاحتياطيات.
- نصيب الشريك الأجنبى فى الإتاوات ومقابل الخدمات.
- الأقساط والفوائد التى يحصل عليها الشريك الأجنبى عن قرضه للمشروع.
- نصيب الشريك الأجنبى فى توزيعات متبقيات الأصول والخردة ورأس المال العامل الأخير.

٢) عناصر التدفقات النقدية الخارجة

- حصة الشريك الأجنبى فى رأس المال المملوك المسدد نقدا وأى تدفقات عن حصة عينة فى رأس المال.
- قرض الشريك الأجنبى الممنوح للمشروع.
- الضرائب المتوقع استحقاقها على الأرباح الموزعة والتوزيعات والإتاوات.

٢- جدول المتغيرات الداخلية والخارجية والثوابت ومعادلات التشغيل والمتساويات

١- الثوابت

- DET_0 - القروض المزمع منحها للمشروع الاستثمارى عن طريق الشريك الأجنبى فى السنة صفر
- EQY_0 - رأس المال المملوك الذى يتم تخصيصه للمشروع الاستثمارى بواسطة الشريك فى السنة صفر
- DIN_t - معدل التوزيع كنسبة مئوية من الأرباح الناتجة من المشروع والمتولدة فى السنة و
- REP_t - نسبة من الأرباح التى يمكن تحويلها فى السنة و
- KP - المعدل الخالى من الخطر الخاص بالشريك الأجنبى

٢- المتغيرات الخارجية

- FER_t - سعر التمويل أو الصرف الأجنبى فى السنة و
- ROY_t - مقدار الإتاوات والدفعات مقابل الخدمات المتوقع دفعها للشريك الأجنبى فى السنة وعلى أساس عملة الدولة المضيفة التى يوجد بها المشروع.
- SAY_t - الوفورات المباشرة الناتجة من المشروع فى السنة وعلى أساس عملية موطن الشريك الأجنبى.
- $PITR$ - سعر الضريبة الدولى المرجح على التوزيعات والإتاوات والأرباح المحولة
- $PHTR_t$ - معدل الضريبة فى بلد الشريك الأجنبى.
- INT_t - الفوائد التى يقوم بدفعها المشروع الاستثمارى إلى الشريك الأجنبى على أساس عملة البلد المضيفة للاستثمار.
- $PRIN_t$ - المدفوعات الأساسية المتوقع سدادها من المشروع إلى الشريك الأجنبى فى السنة وعلى أساس عملة البلد المضيف للاستثمار.
- $REQY_t$ - رأس المال المملوك المردود عن الشركة فى السنة وعلى أساس عملة البلد المضيف للاستثمار.

٣- المتغيرات الداخلية

- $PREV_t$ - إجمالى الإيراد الأجنبى بالنسبة للشريك الأجنبى (قبل الضريبة الدولية) الناتج من المشروع فى السنة و
- PTC_t - التكاليف الكلية الناتجة عن المشروع من وجهة نظر الشريك الأجنبى فى السنة و
- $PTAX_t$ - إجمالى الضرائب المتوقع سدادها ودفعها مبسطة الشريك الأجنبى فى السنة و
- $PITAX_t$ - مقدار الضرائب الدولية المحتمل دفعها بواسطة الشريك الأجنبى

- $PHTAX_t$ = مقدار الضرائب المحلية الأجنبية المدفوعة بواسطة الشريك الأجنبى فى بلده الأم.
- $PNIAT_t$ = صافى الدخل للشريك الأجنبى بعد جميع الضرائب فى السنة و
- $PNCI_t$ = صافى التدفق النقدى الداخل للشريك الأجنبى فى السنة و
- $PPAYB_m$ = فترة الاسترداد بالنسبة للشريك الأجنبى مع دورات المحاكاة المختارة.
- $PNPV_m$ = صافى القيمة الحالية للشريك الأجنبى طبقا لدورات المحاكاة المفترضة.
- $PIRR_m$ = معدل العائد الداخلى للشريك الأجنبى بالنسبة لدورات المحاكاة المحددة من قبل القائمين بالتعليم.

المتساويات ومعادلات التشغيل
لنموذج المحاكاة من وجهة نظر الشريك الأجنبى

$$PREV_t = (PER_t)(DIV_t + REP_t)(NIAT_t) + ROY_t + INT_t)$$

$$PTc_t = LMC_t + TRAN_t$$

$$PITAX_t = (PREV_t)(PITR_t)$$

$$PHTAX_t = (SAV_t - PTc_t)(PHTR_t)$$

$$PTAX_t = PITAX + PHTAX_t$$

$$PNIAT_t = PREV_t + SAV_t - PTc_t - PTAX_t$$

$$PNCI_t = PNIAT_t (FER_t)(PRIN_t + REQY_t)$$

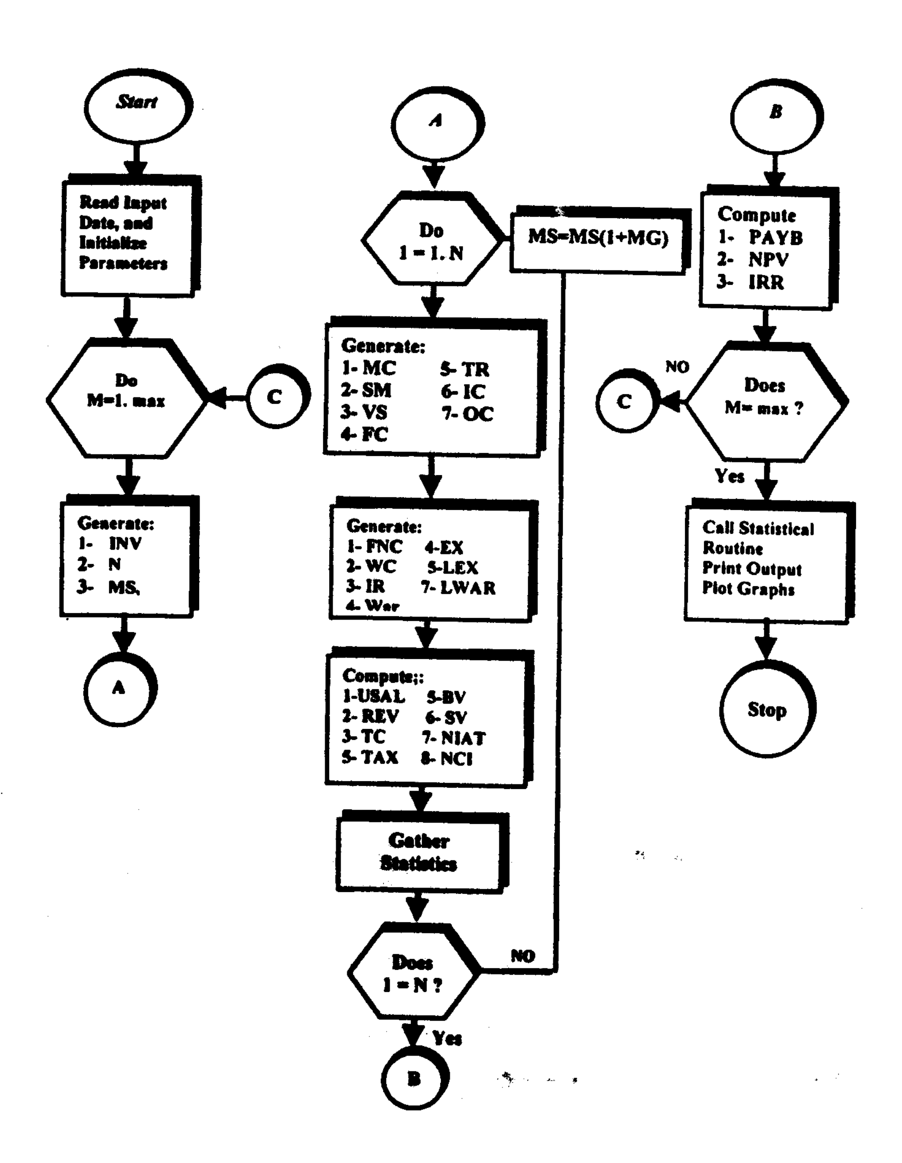
$$PAYB_m = \text{Period; such that } (DET_o + EQY_o) \sum_{t=o}^{i} PNCI_t = o$$

$$PNPV_m = \sum_{t=o}^{N} \frac{PNCI_t}{(1 + KP)^t} - DET_o - EQY_o)$$

$$PIRR_m = \text{discount rate r such that}$$

$$\sum_{t=o}^{N} \frac{PNCI_t}{(1 + r)^t} - (DET_o + EQY_o) = O$$

خريطة التدفق الخاصة بنموذج المحاكاة على مستوى الشريك الأجنبى



ثالثاً : نموذج مونت كارلو للمحاكاة فى تقييم المشروع المشترك من وجهة نظر الشريك المحلى

عند تقييم المشروع المشترك من وجهة نظر الشريك المحلى يتم استخدام البيانات التجريبية الخاصة بمخرجات نموذج المحاكاة على مستوى المشروع، وأهم هذه البيانات صافى دخل المشروع بعد الضرائب وصافى التدفق النقدى الداخل، ويمكن بناء نموذج المحاكاة من وجهة نظر الشريك المحلى على النحو التالى :

١- جدول التدفقات النقدية من وجهة نظر الشريك المحلى

أ) عناصر التدفقات النقدية الداخلة

- نصيب الشريك من توزيعات الأرباح.
- نصيب الشريك من توزيعات الأرباح المحتجزة والاحتياطيات.
- نصيب الشريك من القيمة التخريدية ورأس المال العامل الأخير.

ب) عناصر التدفقات النقدية الخارجة

- حصة الشريك المحلى فى رأس المال المملوك أو أى تدفقات عن حصة عينية فى رأس المال.
- قرض الشريك المحلى.
- الضرائب المتوقع استحقاقها على الأرباح الموزعة والتوزيعات.

٢- جدول المتغيرات الخارجية والثوابت والمتغيرات الخارجية ومعادلات التشغيل

١- الثوابت

- DIV_t - معدل التوزيع كنسبة مئوية من الأرباح المتولدة فى المشروع فى السنة و
- EQY_0 - رأس المال المزمع تخصيصه للمشروع من وجهة نظر الشريك المحلى فى السنة صفر
- KL - المعدل الخالى من الخطر الخاص بالشريك المحلى.

٢- المتغيرات الخارجية

- LTR - معدل الضريبة لبلد الشريك المحلى أو الوطنى فى السنة

٢ـ المتغيرات الداخلية

- LREV - إجمالى الإيـراد المتعلق بالشـريك المحلى (قبـل الضريبـة) الناتجـة عـن المشروع فى السنة و
- $LTAX_t$ - مقدار الضريبة التـى يتعـين علـى الشـريك المحلى دفعها علـى الأربـاح المتولدة من المشروع فى السنة و
- $LNIAT_t$ - صافى دخل الشريك المحلى بعد دفع جميع الضرائب فى السنة و
- LSV_t - الأموال المتبقية فى نهاية السنة و
- $LNCT_t$ - صافى التدفق النقدى الداخل للشريك المحلى فى السنة و.
- $LPAYB_m$ - فترة الاسترداد الخاصة بالشريك المحلى خلال دورة المحاكاة المختارة.
- $LNPV_m$ - صافى القيمة الحالية للشريك المحلى خلال دورات المحاكاة المختارة.
- $LIRR_m$ - معدل العائد الداخلى للشريك المحلى خلال دورات المحاكاة المختارة.

المتساويات ومعادلات التشغيل

لنموذج المحاكاة من وجهة نظر الشريك المحلى

$$LREV_t = (DIV_t)(LNIAT_t)$$

$$LTAX_t = (LTR)(LREV)$$

$$LNIAT_t = (LNIAT_t) - (LTAX_t)$$

$$LNCI_t = (LNIAT_t + LSV_t)$$

$LPAYB_m$ = Period i such that $(DET_o + EQY_o)$

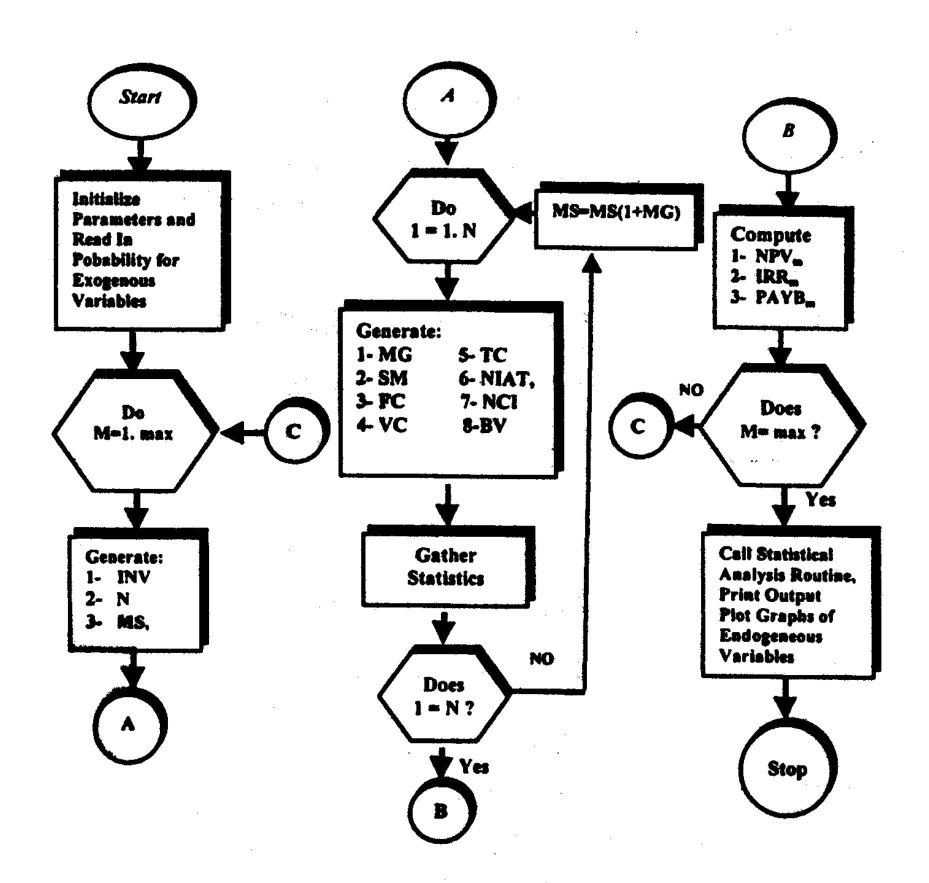
$$\sum_{t=o}^{i} LNCI_t = o$$

$$LNPV_m = \sum_{t=o}^{N} \frac{LNCI_t}{(1 + Kc)^t} - DET_o - EQY_o)$$

$LIRR_m$ = Discount Rate r such that

$$\sum_{t=o}^{N} \frac{LNCI_t}{(1 + r)^t} - (DET_o + EQY_o) = o$$

خريطة تدفق لنموذج المحاكاة على مستوى الشريك المحلى



خلاصة الفصل الثالث

بعد وضع إطار عام لتقييم المشروع المشترك بشكل يتلاءم مع استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة فى تقييم الاستثمارات، تم وضع وبناء نموذج عام للمحاكاة لتقييم الاستثمارات المشتركة من وجهات نظر متعددة على الأساس الآتى :

- بناء نموذج محاكاة عام على مستوى المشروع المشترك فى حد ذاته.
- بناء نموذج محاكاة عام على مستوى أو من وجهة نظر الشريك الأجنبى.
- بناء نموذج محاكاة عام على مستوى أو من وجهة نظر الشريك المحلى.

ويتكون كل نموذج من النماذج السابقة من مراحل ثلاثة أولها نموذج للتدفقات النقدية، والثانية نموذج لثوابت ومتغيرات النموذج (المدخلات) والمتغيرات الداخلية (المخرجات) ومعادلات التشغيل أو المتساويات لهذا النموذج، والثالثة إعداد خريطة تدفق تبين الخطوات اللازمة لتقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة باستخدام منهجية مونت كارلو للمحاكاة تمهيدا لتشغيله عن طريق الحاسب الإلكترونى بعد أن يتم برمجة خريطة التدفق بإحدى لغات الحاسب الإلكترونى.

خلاصة الباب الثالث

تناول المؤلف فى الباب الثالث دراسة استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة فى تقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة وذلك يرجع إلى إمكانيات وقدرات هذا الاسلوب الكبير فى التعامل مع مشكلات القرار الصعبة والمعقدة ومشكلة عدم التأكد. ولتحقيق هدف البحث فقد قسم المؤلف هذا الباب إلى ثلاثة فصول أساسية، حيث ناقش الباحث فى الفصل الأول مفهوم وطبيعة المشروعات المشتركة، ومشاكل تقييم هذه المشروعات وأهمية استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة فى تقييم هذه المشروعات.

وفى الفصل الثانى قام المؤلف بوضع إطار عام لتقييم المشروعات المشتركة عن طريق إبراز أهمية تقييم المشروعات المشتركة من وجهات نظر متعددة حسب الغرض من التقييم، وبناء على ذلك يتم تشكيل نموذج التدفقات النقدية، وتحديد معدل العائد المطلوب، ومعدل العائد المتوقع ومن ثم يتم تقييم هذه المشروعات على مستوى الربحية الخاصة سواء على مستوى المشروع ذاته أو من وجهة الشريك المحلى أو الأجنبى بناء على الموازنة بين العائد والخطر.

وفى الفصل الثالث تناول المؤلف وضع نموذج محاكاة تقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة على أساس وجهات النظر الثلاثة السابقة موضحاً مكونات وعناصر كل نموذج من هذه النماذج تمهيدا لتشغيله وتحليل نتائج مخرجات هذه النماذج.

وسوف يتناول المؤلف فى الباب الرابع إجراء دراسة تطبيقية لتقييم أحد المشروعات الاستثمارية المشتركة بهدف اختبار صلاحية وفاعلية هذا النموذج، والتعرف على التطبيق العملى والمشاكل الخارجية لوضع هذا النموذج وتشغيله وتحليل النتائج التجريبية له.

الباب الرابع

دراسة تطبيقية فى تقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة باستخدام نموذج مونت كارلو للمحاكاة

مقدمة

يهدف المؤلف فى هذا الجزء من الكتاب إلى اختبار مدى صلاحية وفاعلية نموذج مونت كارلو للمحاكاة فى تقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة من خلال القيام بإجراء دراسة تطبيقية لتقييم أحد المشروعات المشتركة باستخدام نموذج مونت كارلو للمحاكاة.

وتأسيسا على ذلك يمكن للباحث تقسيم الباب الرابع إلى الفصول التالية :

الفصل الأول : المشروع موضوع الدراسة التطبيقية.

الفصل الثانى : إعداد برنامج الحاسب وتشغيل البيانات.

الفصل الثالث : تحليل نتائج الدراسة التطبيقية.

الفصل الأول
المشروع موضوع الدراسة التطبيقية

مقدمة

تعتبر الربحية الخاصة هى مقياس الكفاءة الاقتصادية للمشروعات الاستثمارية من وجهة نظر الفردية على مستوى المشروع الاستثمارى ذاته ومستثمريه، أما الربحية الاجتماعية فهى مقياس للكفاءة الاقتصادية للمشروعات الاستثمارية على المستوى القومى، أو من وجهة النظر الاجتماعية حيث يتم قياس الآثار الاجتماعية والاقتصادية للمشروعات الاستثمارية على مستوى المجتمع.

وفى هذا الجزء من الكتاب يتم تطبيق النموذج المقترح على أحد المشروعات الاستثمارية المشتركة بهدف تقييمها من وجهة النظر الفردية[1].

ويقصد بوجهة النظر الفردية تشكيل وتحليل عناصر التدفقات النقدية على مستوى المشروع الفردى الذى يعظم من ربحيته الخاصة سواء كان هذا المشروع عاما أو خاصا.

ومن الواضح أنه تختلف صور حساب التدفقات النقدية باختلاف الهدف من وراء هذا الحساب، فهناك نماذج متعددة لحساب صافى التدفقات النقدية سواء من وجهة نظر المشروع ذاته أو من وجهة نظر كل شريك على حدة. ويفترض فى كافة هذه الأحوال أن الاستثمار يوجه من أجل تحقيق ربحية خاصة، ومن ثم فإن هدف الدراسة التطبيقية هنا هو تقييم المشروع المشترك من وجهة نظر المشروع ومن وجهة نظر الشريك الأجنبى والشريك المحلى وذلك من وجهة نظر الفردية (هدف تعظيم الربحية الخاصة).

طبيعة المشروع

ويتمثل مجال المشروع موضوع الدراسة التطبيقية فى النشاط الصناعى، ويتم تمويل المشروع بالكامل عن طريق الشريك المحلى والشريك الأجنبى، حيث يفترض عدم تمويل المشروع عن طريق الالتجاء إلى القروض الاستثمارية.

---

(١) يخرج عن نطاق هذا البحث تقييم الربحية الاجتماعية للمشروعات المشتركة. أى قياس الآثار الاجتماعية والاقتصادية للمشروعات المشتركة على مستوى المجتمع الذى يحتوى هذه المشروعات (البلد المضيف للاستثمار) كذلك يخرج عن مجال البحث تقييم المشروع المشترك من وجهة نظر البلد الأم أو الشركة القابضة الأجنبية.

ويتعلق مجال نشاط المشروع بصفة أساسية بتصنيع قوارب الصيد المتطورة والمشروع هو أحد المشروعات المشتركة والتى تريد العمل بنظام الاستثمار داخل البلاد فى مصر فى ظل القانون رقم ٤٣ لسنة ١٩٧٤ المعدل.

ويبلغ رأس المال المملوك فى المشروع المشترك حوالى ستة مليون جنيه، وهى تعادل ١٠٠٪ من جملة التكاليف الاستثمارية للمشروع على أساس مساهمة الشريك المحلى والأجنبى بنسبة ٦٠٪، ٤٠٪ على التوالى.

هذا وتستغرق فترة إنشاء المشروع وتجهيزه سنة واحدة، وتم تقدير حق المعرفة المقدم من الشريك الأجنبى بنحو مليون جنيه هذا ولم يشتر الشريك الأجنبى حق المعرفة هذا من الغير، كما أن تقديم هذا الحق للمشروع الاستثمارى الوليد لم يترتب عليه أية تدفقات نقدية خارجة عن الشريك الأجنبى.

وتتضمن التكاليف النقدية الجارية قيمة إيجار موقع المشروع وإتاوة سنوية تدفع للشريك الأجنبي سنوياً بمعدل ١٠٪ من قيمة المبيعات السنوية بالإضافة إلى المبالغ التى تدفع سنوياً إلى الشريك الأجنبى مقابل استفادة المشروع الاستثمارى بخدمات المركز الرئيسى للشريك الأجنبى هذا ولم يتكبد الشريك الأجنبى أية تكاليف إضافية عن الخدمات التى يقدمها للمشروع الوليد وذلك مقابل ما سيحصل عليه فى مقابل خدمات مركزه الرئيسى بإنجلترا والمقابل سوف يكون بتخفيض التكاليف الثابتة الجارية للمركز الرئيسي للشريك الأجنبي.

هذا ومن المعلوم أنه طبقاً لقانون الاستثمار بمصر لا تخضع أرباح المشروع الاستثمارى أو توزيعاته للمساهمين فيه لأية ضرائب بمصر خلال الخمسة سنوات الأولى للتشغيل، بينما تقرر إخضاع الإتاوة المدفوعة سنوياً لمعدل ضريبة بمعدل ٤٠٪، هذا ويمكن للشريك الأجنبى تحويل الأرباح السنوية، وتخضع هذه التحويلات لمعدل ضريبة مقداره ٤٥٪ فى البلد الأم للشريك الأجنبى وذلك بعد مراعاة معدلات الضرائب المصرية على هذه التحويلات.

مدخلات النموذج (البيانات الأساسية)

ينقسم نموذج محاكاة المشروع الاستثمارى المشترك موضوع الدراسة التطبيقية إلى الثوابت، المتغيرات الخارجية، المتغيرات الداخلية، معادلات التشغيل والمتساويات على النحو الآتى :

١ـ الثوابت والمعلمات

وهى عبارة عن العناصر والعوامل التى تؤثر فى قيمة المشروع الاستثمارى المشترك محل الدراسة التطبيقية وتدخل فى نطاق تحكم وسيطرة القائم بإعداد التقديرات، ومن ثم يتم إعداد تقديرات هذه العناصر فى صورة رقم وحيد أو التقدير فى نقطة.

ويمكن تحديد ثوابت ومعلمات نموذج المحاكاة الخاص بالمشكلة محل الدراسة التطبيقية على النحو التالى :

EX	=	مصاريف التأسيس ١٠٠٠٠٠٠ جم
NH	=	حق المعرفة ١٠٠٠٠٠٠ جم
PR	=	معدل العائد الخالى من الخطر من وجهة نظر المشروع
RRH	=	معدل العائد الخالى من الخطر. من وجهة نظر الشريك المحلى.
RRF	=	معدل العائد الخالى من الخطر من وجهة نظر الشريك الأجنبى.
MAX	=	عدد دورات وتجارب المحاكاة (١٠٠ دورة).
HC	=	حصة الشريك المحلى فى هيكل التمويل ٦٠٪.
HF	=	حصة الشريك الأجنبى فى هيكل التمويل ٤٠٪.
S	=	قيمة المدفوعات السنوية للشريك الأجنبى مقابل الاستفادة من خدمات المركز الرئيسى ١٠٠٠٠٠ ج
TR	=	معدل الضريبة السنوية على الإتاوة ٤٠٪.
HR	=	معدل توزيع الأرباح للشريك الأجنبى ٦٠٪.
FR	=	معدل توزيع الأرباح للشريك الأجنبى ٤٠٪.
TF	=	معدل الضريبة السنوى فى بلد الشريك الأجنبى ٤٥٪.
T	=	معدل الضريبة السنوية بجمهورية مصر العربية ٤٠٪.
DEP(FA)	=	معدل إهلاك الأصول الثابتة ١٠٪.
DEP(EX)	=	معدل إهلاك مصاريف التأسيس ٢٠٪.
DEP(NH)	=	معدل إهلاك حق المعرفة ٢٠٪.

٢ـ المتغيرات الخارجية لنموذج المشروع موضوع الدراسة

وهى عبارة عن المتغيرات المؤثرة فى قيمة المشروع الاستثمارى والتى تخرج عن نطاق تحكم وسيطرة القائم بإعداد التقديرات، ومن ثم لا يستطيع أن يعدها فى شكل تقديرات ذات رقم وحيد أو ما يطلق عليه بالتقدير فى نقطة، ولكنه يمكنه فقط

تقديرها فى شكل توزيعات احتمالية، وأهم المتغيرات الخارجية للمشروع موضوع الدراسة:

المتغير	البيان			
WC(K)	رأس المال العامل	٤٥٠٠٠٠	٥٠٠٠٠٠	٦٠٠٠٠٠
PWC(K)	الاحتمالات	٢٠٪	٧٠٪	١٠٪
$FA(K_1)$	الأصول الثابتة	٢٥٠٠٠٠٠	٢٩٠٠٠٠٠	٣٠٠٠٠٠٠
$PFA(K_1)$	الاحتمالات	٥٪	٢٥٪	٧٠٪
$SV (K_5)$	قيمة متبقى الأصول	٣٥٠٠٠٠	٤٠٠٠٠٠	
PSV (KS)	الاحتمالات	٥٥٪	٤٥٪	
REV (K3)	قيمة المبيعات السنوية	٣٨٠٠٠٠٠	٤٠٠٠٠٠٠	٤٥٠٠٠٠٠
PREV(K3)	الاحتمالات	١٠٪	٨٥٪	٥٪
$TC1 (K_4)$	التكاليف النقدية السنوية	١٩٥٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠٠	٢٥٠٠٠٠٠
$PTc_1 (K_4)$	الاحتمالات	٧٪	٩٠٪	٣٪
Ro	الإتاوة المدفوعة للشريك الأجنبى	٣٨٠٠٠٠	٤٠٠٠٠٠	٤٥٠٠٠٠
PRo	الاحتمالات	١٠٪	٨٥٪	٥٪
$SM (K_2)$	العمر الاقتصادى	٤	٥	
$PSM (K_2)$	الاحتمالات	٤٠٪	٦٠٪	

٢- المتغيرات الداخلية

وهى عبارة عن متغيرات الأداء أو مخرجات محاكاة المشروع الاستثمارى المشترك والتى من خلالها يمكن الحكم على مدى صلاحية المشروع موضوع الدراسة التطبيقية وتشمل هذه المتغيرات الآتى :

- C - التكاليف الاستثمارية للمشروع المشترك.
- OCFF - التدفق النقدى الخارج من وجهة نظر الشريك الأجنبى.
- OCFF - التدفق النقدى الخارج من وجهة نظر الشريك المحلى.
- DEP (FA) (L) - إهلاك الأصول الثابتة فى السنة و.
- DEP (NH) (L) - إهلاك حق المعرفة فى السنة و.
- DEP (EX) (L) - إهلاك مصاريف التأسيس فى السنة و.
- Tc (L) - التكاليف الجارية السنوية.
- NP (L) - صافى الربح المحاسبى سنوياً.
- NIAT (L) - صافى الدخل السنوى بعد الضريبة من وجهة نظر المشروع.
- NIAT (H) (L) - صافى الدخل السنوى بعد الضريبة من وجهة نظر الشريك الأجنبى.
- TF (L) - الضريبة على توزيعات الشريك الأجنبى.
- CF (L) - صافى التدفق النقدى من وجهة نظر المشروع.
- INCF H (L) - صافى التدفق النقدى من وجهة نظر الشريك المحلى.

- INCFF (L) - صافى التدفق النقدى من وجهة نظر الشريك الأجنبى.
- S V - قيمة متبقى الأصول فى نهاية السنة و.
- ANPV - صافى القيمة الحالية على مستوى المشروع ذاته.
- ANPV H - صافى القيمة الحالية من وجهة نظر الشريك المحلى.
- ANPVF - صافى القيمة الحالية من وجهة نظر الشريك الأجنبى.
- - الانحراف المعيارى للمشروع ذاته.
- H - الانحراف المعيارى من وجهة نظر الشريك المحلى.
- F - الانحراف المعيارى من وجهة نظر الشريك الأجنبى.
- ANPV - متوسط صافى القيمة الحالية من وجهة نظر المشروع ذاته.
- ANPVH - متوسط صافى القيمة الحالية من وجهة نظر الشريك المحلى.
- ANPVF - متوسط صافى القيمة الحالية من وجهة نظر الشريك الأجنبى.

٤ـ المتساويات ومعادلات التشغيل

تعتبر المتساويات ومعادلات التشغيل هى قلب نموذج مونت كارلو للمحاكاة الخاص بتقييم المشروعات المشتركة حيث تربط ما بين الثوابت والمتغيرات الخارجية والمتغيرات الداخلية للمشروع، وسوف يتم تناول المتساويات ومعادلات التشغيل لهذا المشروع فى الفصل الثانى الخاص بإعداد برنامج الحاسب وتشغيل البيانات.

الفصل الثانى

إعداد برنامج الحاسب وتشغيل البيانات

بعد أن تم إعداد نموذج محاكاة تقييم المشروع المشترك موضوع الدراسة التطبيقية تأتى الخطوة التالية وهى تشغيل بيانات مدخلات هذا النموذج باستخدام الحاسب الإلكترونى حتى يمكن فى النهاية الحصول على المخرجات اللازمة لاتخاذ قرار الاستثمار.

ويمكن فيما يلى تحديد المتساويات ومعادلات تشغيل نموذج محاكاة المشروع والتى تقوم بالربط بين مدخلاته ومخرجاته.

$$C = FA(K_1) + WC(K) + EX + NH$$

$$DEP = FA(K_1) \blacksquare 0\ 10 + 2000\ 000 \blacksquare .20$$

$$TC = TC_1(K_4) + DEP.$$

$$NIAT = REV(K_3) - TC$$

$$CF = NIAT + DEP + SV(K_5)$$

$$OCFH = c \blacksquare .60$$

$$OCFF = c \blacksquare .40$$

$$Ro = REV(K_3) \blacksquare .10$$

$$IncFH = CF \blacksquare .60$$

$$TF = (cF \blacksquare .40) \blacksquare .45$$

$$IncFF = ((cF * .40) - TF) + Ro - Ro * .40) + s$$

$$ANPV = \sum_{L=1}^{SM} \frac{CF}{(1 + RR)^{SM}} - c$$

$$ANPVH = \sum_{L=1}^{SM} \frac{IncFH}{(1 + RR)^{SM}} - OCFH$$

$$ANPVF = \sum_{L=1}^{SM} \frac{IncFF}{(1 + RR)^{SM}} - OCFF$$

$$ANPV = \frac{ANPV}{MAX}$$

$$ANPVH = \frac{ANPVH}{MAX}$$

$$ANPVF = \frac{ANPVF}{MAX}$$

$$= \frac{ANPV - ANPV}{MAX - 1}$$

$$H = \frac{ANPVH - ANPVH}{MAX - 1}$$

$$F = \frac{ANPVF - ANPVF}{MAX - 1}$$

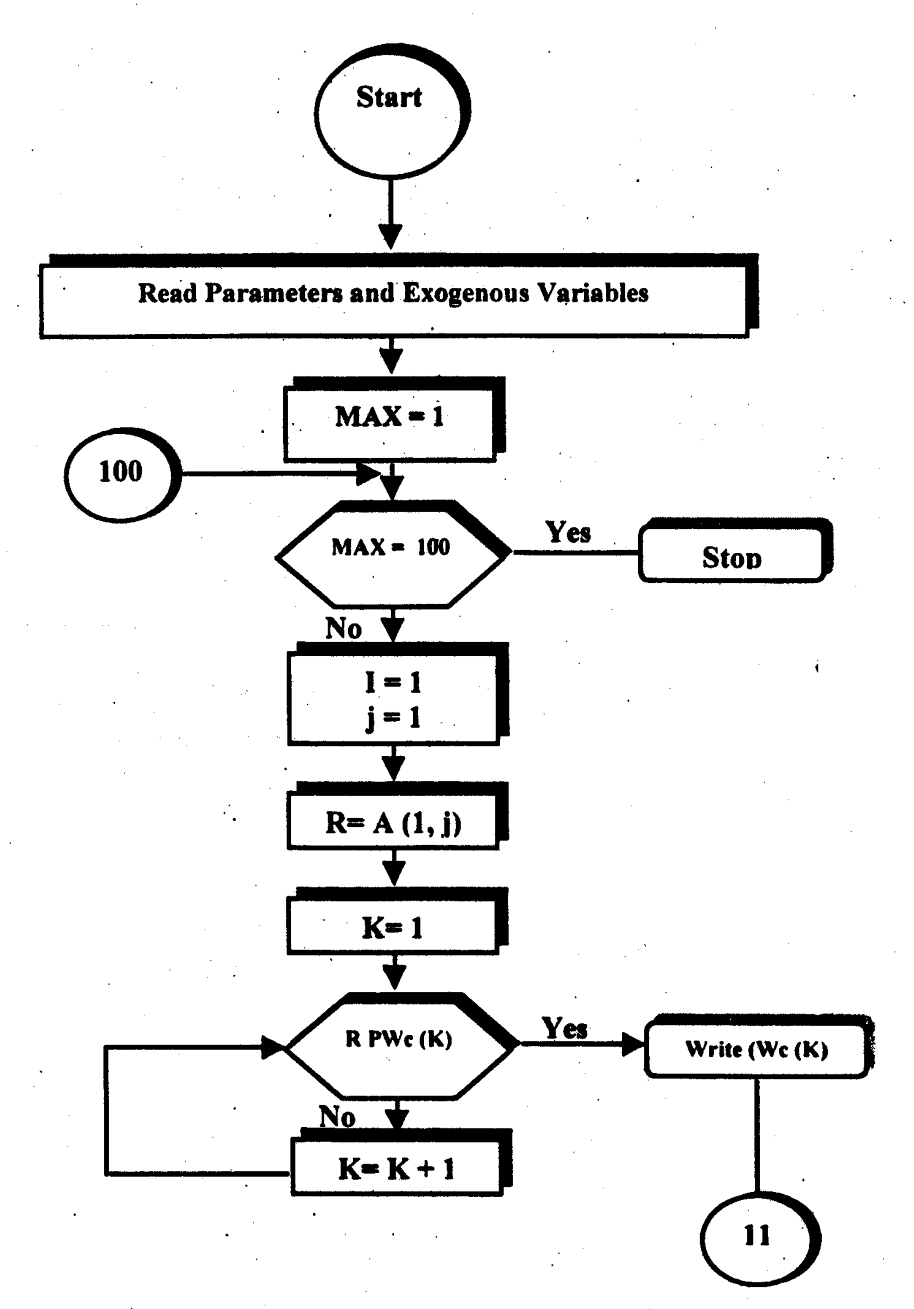
وحتى يتم تشغيل بيانات مدخلات نموذج المشروع موضوع الدراسة لابد من إعداد برنامج الحاسب الذى يعتمد بدوره على تصميم خريطة تدفق توضح الخطوط التفصيلية والعريضة لتشغيل مدخلات النموذج بالشكل الذى يمكن معه فى النهاية من اتخاذ القرار، ويوضح شكل رقم (١) خريطة التدفق الخاصة ببرنامج الحاسب الذى تم إعداده والمرفق رقم (١) بالملحق، والذى بناء عليهما تم تشغيل نموذج محاكاة المشروع موضوع الدراسة التطبيقية باستخدام الحاسب الإلكترونى.

وينقسم برنامج الحاسب الذى تم إعداده بوجه عام إلى ثلاثة أقسام :

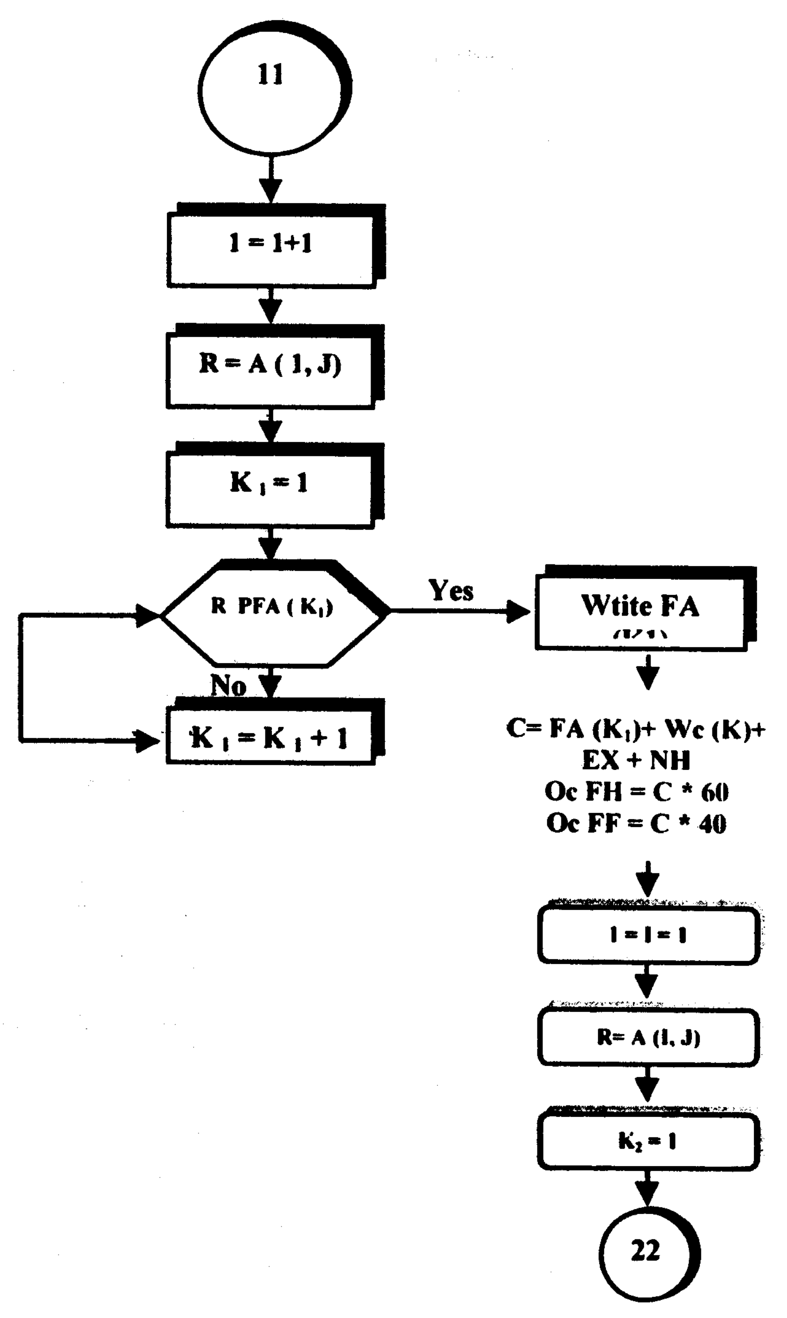
١- **القسم الأول** : ويشتمل على البيانات الأساسية لمدخلات نموذج المشروع موضوع الدراسة التطبيقية، فضلاً عن جدول من الأرقام العشوائية والتى تم استخدامه لإجراء دورات المحاكاة المطلوبة.

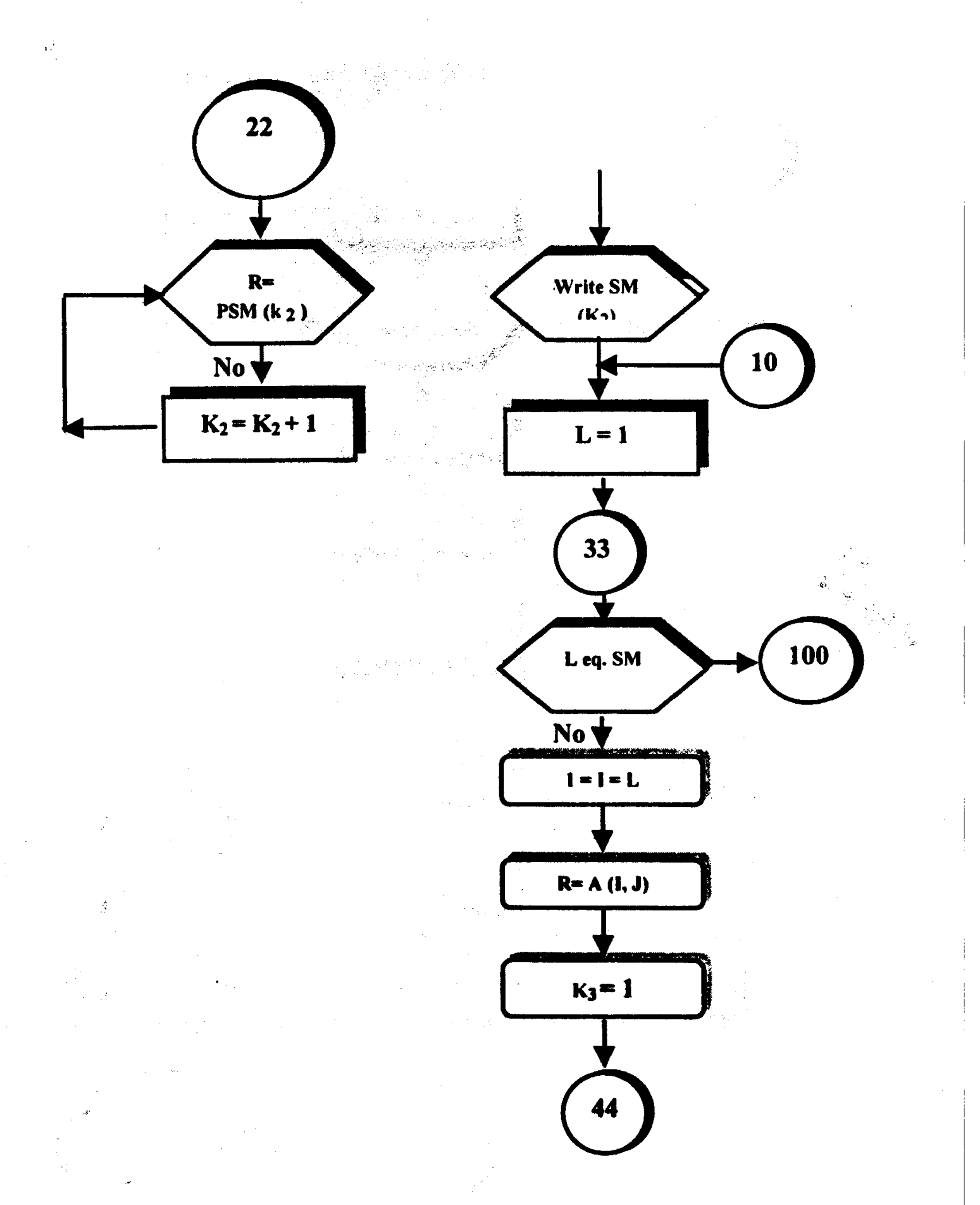
٢- **القسم الثانى** : وهو يوضح كيفية تشغيل نموذج محاكاة المشروع الاستثمارى المشترك بشكل تفصيلى.

٣- **القسم الثالث** : وهو يوضح كيفية الحصول على المخرجات المطلوبة، وتحليل للنتائج التجريبية لمخرجات نموذج محاكاة المشروع.

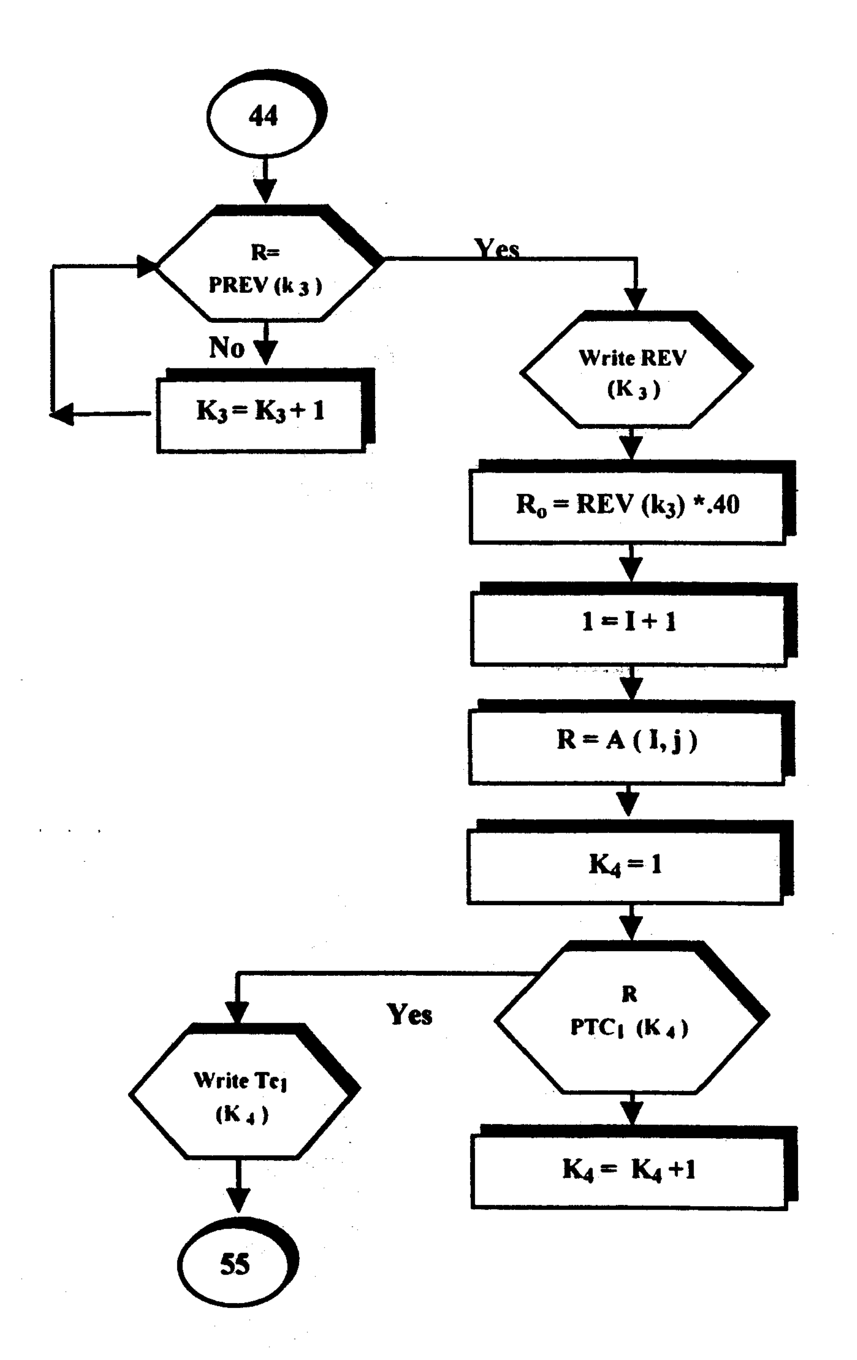


The Flow Chart of Model Carlo-Simulation


11
1 = 1+1
R = A (1, J)
K 1 = 1
R PFA (K1)
Yes
No
K 1 = K 1 + 1
Wtite FA
C= FA (K1)+ Wc (K)+
EX + NH
Oc FH = C * 60
Oc FF = C * 40
I = I = I
R= A (I, J)
K2 = I
22



22
R=
PSM (k 2)
No
K2= K2+ 1
Write SM
10
L = 1
33
L eq. SM
100
No
I = I = L
R= A (I, J)
K3= 1
44

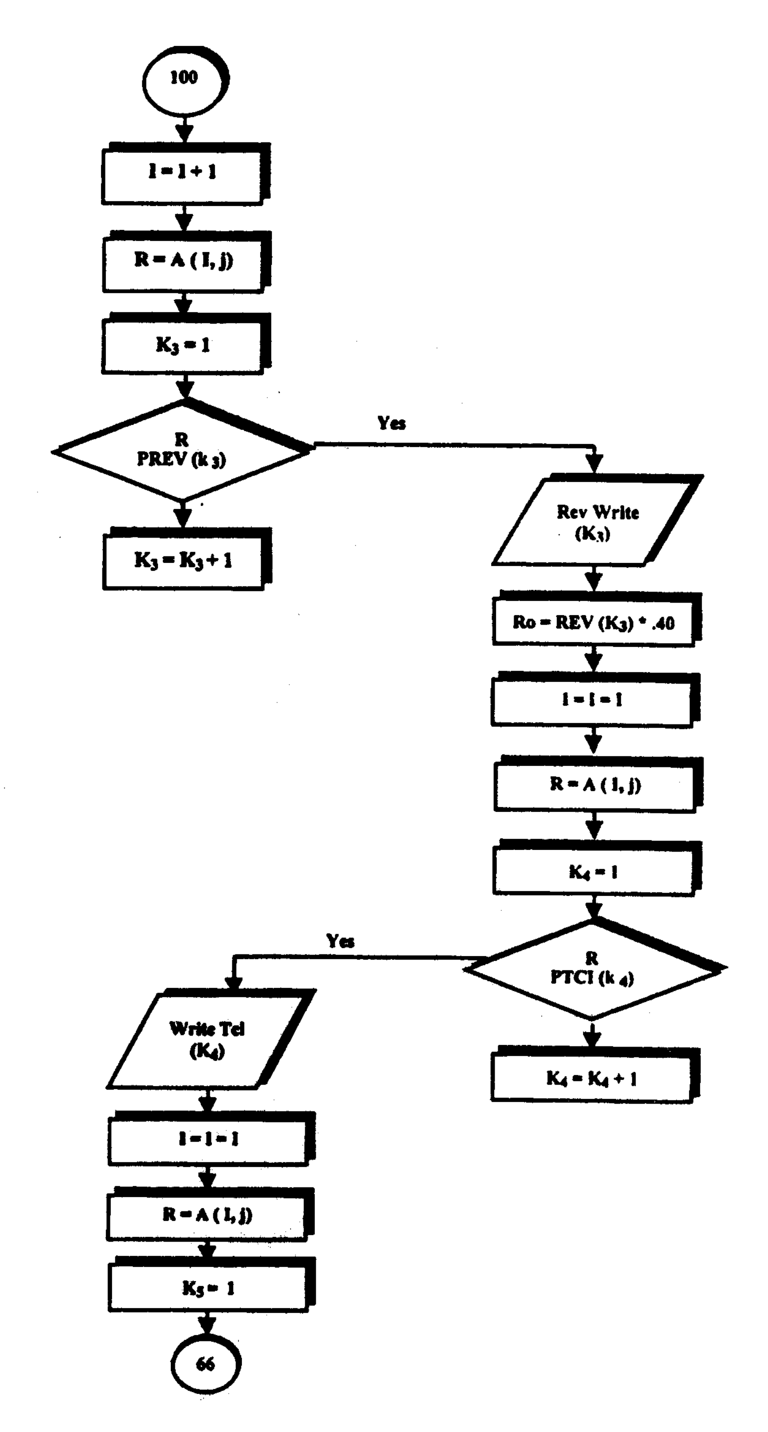

44
R=
PREV (k 3)
Yes
No
K3 = K3 + 1
Write REV
(K 3)
R0 = REV (k3) *.40
1 = I + 1
R = A (I, j)
K4 = 1
R
PTC1 (K 4)
Yes
Write Tc1
(K 4)
K4 = K4 +1
55

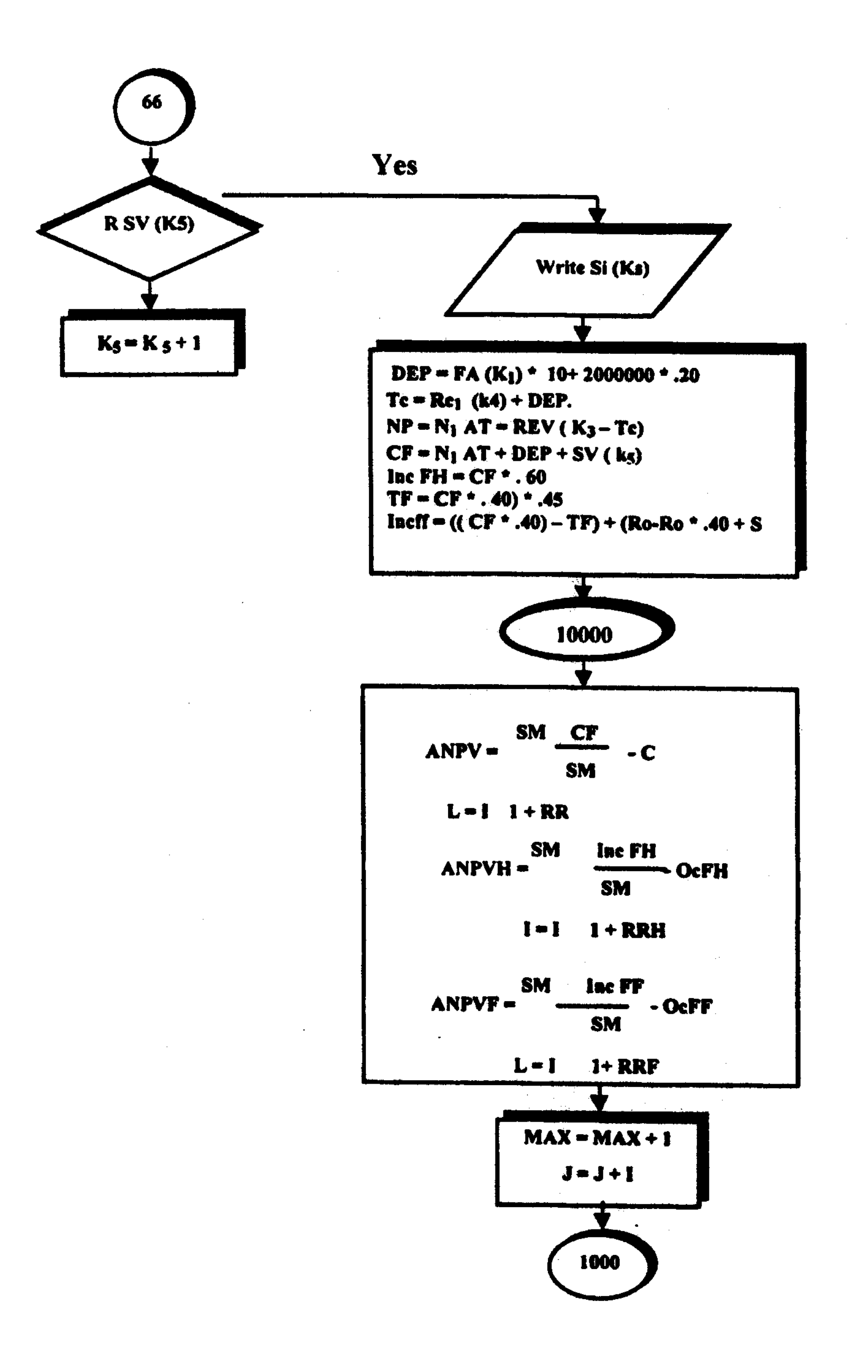
55

DEP = FA (K1) * .10 + 2000000*.20
Tc = Rcl + DEP
NP = REV (K 3) – TC
CF = NIAT + DEP.
Inc FH = CF * .60
IF = CF * .40) * .45
Inc FF= ((CF * .40) – TF)) +
(RO – RO * .40) + S

L = L + 1

10


100
I = I + 1
R = A (I, j)
K3 = 1
R
PREV (k 3)
Yes
K3 = K3 + 1
Rev Write
(K3)
Ro = REV (K3) * .40
I = I = 1
R = A (I, j)
K4 = 1
R
PTCI (k 4)
Yes
K4 = K4 + 1
Write Tel
(K4)
I = I = 1
R = A (I, j)
K5 = 1
66



66
R SV (K5)
Yes
K5 = K5 + 1
Write Si (K5)
DEP = FA (K1) * 10+ 2000000 * .20
Tc = Re1 (k4) + DEP.
NP = N1 AT = REV (K3 – Tc)
CF = N1 AT + DEP + SV (k5)
Inc FH = CF * . 60
TF = CF * . 40) * .45
Incff = ((CF * .40) – TF) + (Ro-Ro * .40 + S
10000
ANPV = SM CF / SM - C
L = I 1 + RR
ANPVH = SM Inc FH / SM - OcFH
I = I 1 + RRH
ANPVF = SM Inc FF / SM - OcFF
L = I 1+ RRF
MAX = MAX + 1
J = J + 1
1000

```
                                                              DDDD
                                                              DDDD
            :C100.MAF                                         DDDD
                         (TA1)                                DDDD
                                                              DDDD
DDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDDD

#LISTING OF :C100.LABA1(1/) PRODUCED ON  8MAY84 AT 14.15.52

#OUTPUT BY LISTFILE IN ':C100.MAF' ON  8MAY84 AT 14.18.56 USING

DOCUMENT     LABA1


FORTRAN COMPILATION BY #XFAT MK 6B     DATE  08/05/84  TIME  14/1


 0001               PROGRAM(MMMM1
 0002               INPUT 1=CR0
 0003               OUTPUT 2=LP0/160
 0004               TRACE 2
 0005               END



 0006               MASTER.MONT-CARLO
 0007               INTEGER SM
 0008               DIMENSION PVC(3),VC(3),PFA(3),FA(3),PV(5),P
 0009              *PSM(2),SM(2),PREV(3),REV(3),PTC1(3),A(2568,
 0010              *TC1(3),SV(2),PSV(2),CF(5),INCFM(5),INCFF(5)
 0011              *,RO(5),DEP(5),TC(5),TF(5),NP(5),N1AT(5)
 0012               DATA PVC/20.,90.,100./
 0013               DATA VC/450000.,500000.,600000./
 0014               DATA PFA/5.,30.,100./
 0015               DATA FA/2500000.,2900000.,3700000./
 0016               DATA PSM/40.,100./
 0017               DATA SM/4,5/
 0018               DATA PV/.849,.756,.657,.672,.497/
 0019               DATA PVM/.892,.797,.711,.635,.567/
 0020               DATA PREV/10.,95.,100./
 0021               DATA REV/3800000.,4000000.,4500000./
 0022               DATA PTC1/7.,97.,100./
 0023               DATA TC1/1950000.,2090000.,2500000./
 0024               DATA SV/350000.,400000./
 0025               DATA PSV/55.,100./
 0026               S=100000.
 0027               MAX=1
 0028               I,J=1
 0029               READ(1,92) A
 0030            99 IF(MAX.GT.10)STOP
 0031               R=A(I,J)
 0032               WRITE(2,199)R
 0033               K=1
 0034             1 IF(R.LT.PVC(K))GO TO 2
 0035               K=K+1
 0036               GO TO 1
 0037             2 WRITE(2,80)K,VC(K)
 0038               I=I+1
 0039               R=A(I,J)
```

```
 106        I=I+1
 107        R=A(I,J)
 108        WRITE(2,199) R          (٢٧٨)
 109        K5=1
 110    666 IF(R .LT .PSV(K5))GO TO 555
 111        K5=K5+1
 112        GO TO 666
 113    555 WRITE(2,186)K5,SV(K5)
 114        DEP(L)=FA(K1)*.10+2000000*.20
 115        TC(L)=TC1(K4)+DEP(L)
 116        NP(L)=REV(K3)-TC(L)
 117        N1AT(L)=NP(L)
 118        CF(L)=N1AT(L)+DEP(L)+SV(K5)
 119        INCFH(L)=CF(L)*.60
 120        TF(L)=(CF(L)*.40)*.45
 121        INCFF(L)=((CF(L)*.40)-TF(L))+(RO(L)-(RO(L)*.40))+S
 122        WRITE(2,185) (DEP(L),TC(L),NP(L),N1AT(L),
 123       *CF(L),INCFH(L),TF(L),INCFF(L),L=1,SM(K2))
 124    100 ANPV,ANPVH,ANPVF=0.0
 125        DO 17 II=1,SM(K2)
 126        ANPV = ANPV+CF(II)*PV(II)
 127        ANPVH= ANPVH+INCFH(II)*PVH(II)
 128        ANPVF= ANPVF+INCFF(II)*PVH(II)
 129     17 CONTINUE
 130        ANPV =ANPV-C
 131        ANPVH=ANPVH-OCFH
 132        ANPVF=ANPVF-OCFF
 133        WRITE(2,91) ANPV,ANPVH,ANPVF
 134        MAX=MAX+1
 135        I=I+1
 136        GO TO 99
 137     80 FORMAT(//5X,'WC(',I1,')=',F9.0)
 138     81 FORMAT(5X,'FA(',I1,')=',F9.0)
 139     82 FORMAT(5X,'SN(',I1,')=',I2)
 140     83 FORMAT(/5X,'REV(',I1,')=',F9.0)
 141     84 FORMAT(5X,'TC1(',I1,')=',F9.0)
 142     85 FORMAT(5X,'SV(',I1,')=',F9.0)
 143     86 FORMAT(5X,'C=',F9.0/5X,'OCFH=',F9.0/5X,'OCFF=',F9.0
 144     87 FORMAT(5X,'RO=',F9.0)
 145     88 FORMAT(5X,'CF(',I1,')=',F9.0)
 146     89 FORMAT(5X,'INCFH(',I1,')=',F9.0)
 147     90 FORMAT(5X,'INCFF(',I1,')=',F9.0)
 148     91 FORMAT(/5X,'ANPV =',F9.0/5X,'ANPVH=',F9.0/5X,
 149       *'ANPVF=',F9.0)
 150     92 FORMAT(12F0.0)
 151    180 FORMAT(5X,'REV(K3)=',F9.0)
 152    181 FORMAT(5X,'K4,TC1(K4)=',5X,I2,2X,F9.0)
 153    182 FORMAT(5X,'K3,REV(K3)=',5X,I2,2X,F9.0)
 154    183 FORMAT(5X,3F9.0)
 155    184 FORMAT(5X,'K4,TC1(K4)=',I2,2X,F9.0)
 156    185 FORMAT(5X,'DEP(L),TC(L),.....=',2F9.0,2X,2I8,2X,
 157       *F9.0,2X,I8,2X,F9.0,2X,I8)
 158    186 FORMAT(5X,'K5,SV(K5)=',I4,2X,F9.0)
 159    199 FORMAT(5X,'R = ',F5.2)
 160        STOP
 161        END

END OF SEGMENT, LENGTH [illegible], NAME MONI

 162                    FINI?H

END OF COMPILATION :- NO ERRORS
```

(٢٨٢)

```
        WRITE(2,199) R
0041    K1=1
0042  3 IF(R.LT.PFA(K1))GO TO 4
0043    K1=K1+1
0044    GO TO 3
0045  4 WRITE(2,81)K1,FA(K1)
0046    C=FA(K1)+WC(K)+2000000
0047    OCFH=C*0.60
0048    OCFF =C* .40
0049    WRITE(2,46) C,OCFH,OCFF
0050    I=I+1
0051    R=A(I,J)
0052    WRITE(2,199) R
0053    K2=1
0054  5 IF(R.LT.PSM(K2))GO TO 6
0055    K2=K2+1
0056    GO TO 5
0057  6 WRITE(2,82)K2,SM(K2)
0058    L=1
0059  7 IF(L.EQ.SM(K2))GO TO 777
0060    I=I+1
0061    R=A(I,J)
0062    WRITE(2,199) R
0063    K3=1
0064 44 IF(R.LT.PREV(K3))GO TO 33
0065    K3=K3+1
0066    GO TO 44
0067 33 WRITE(2,180)REV(K3)
0068    RO(L)=REV(K3)*.10
0069    I=I+1
0070    R=A(I,J)
0071    WRITE(2,199) R
0072    K4=1
0073 66 IF(R.LT.PTC1(K4))GO TO 55
0074    K4=K4+1
0075    GO TO 66
0076 55 WRITE(2,181)K4,TC1(K4)
0077    DEP(L)=FA(K1)*.10+2000000*.20
0078    TC(L)=TC1(K4)+DEP(L)
0079    NP(L)=REV(K3)-TC(L)
0080    N1AT(L)=NP(L)
0081    CF(L)=N1AT(L)+DEP(L)
0082    INCFH(L)=CF(L)*.60
0083    TF(L)=(CF(L)*.40)*.45
0084    INCFF(L)=((CF(L)*.40)-TF(L))+(RO(L)
0085   *-(RO(L)*.40))*5
0086    L=L+1
0087    GO TO 7
0088 777 I=I+1
0089    R=A(I,J)
0090    WRITE(2,199) R
0091    K3=1
0092 222 IF(R.LT.PREV(K3))GO TO 111
0093    K3=K3+1
0094    GO TO 222
0095 111 WRITE(2,182)K3,REV(K3)
0096    RO(L)=REV(K3)*.10
0097    WRITE(2,183)RO
0098    I=I+1
0099    R=A(I,J)
0100    WRITE(2,199) R
0101    K4=1
0102 444 IF(R.LT.PTC1(K4))GO TO 333
0103    K4=K4+1
0104    GO TO 444
0105 333 WRITE(2,184)K4,TC1(K4)
```

الفصل الثالث
تحليل نتائج الدراسة التطبيقية والمشاكل العملية

مقدمة

يهدف هذا الجزء من البحث إلى تحليل نتائج الدراسة التطبيقية عن طريق اختبار مدى إمكانية ترجمة نتائج المحاكاة التجريبية فى شكل مقاييس بسيطة ترتكز على الموازنة بين العائد والخطر تكون أساساً لاتخاذ القرار من ناحية، ومن ناحية أخرى تحديد المشاكل العملية لاستخدام نموذج محاكاة المشروع المشترك.

وتأسيساً على هذا يمكن تقسيم هذا الفصل إلى مبحثين :

المبحث الأول : تقييم وتحليل مخرجات النموذج.

المبحث الثانى : المشاكل العملية التطبيقية لاستخدام النموذج.

المبحث الأول

تقييم وتحليل مخرجات نموذج محاكاة المشروع المشترك

فى هذا الجزء يقوم المؤلف بتقييم وتحليل مخرجات نموذج محاكاة المشروع الاستثمارى المشترك موضوع الدراسة التطبيقية وذلك على أساس وجهات النظر المختلفة المتبعة فى التقييم.

وعلى هذا الأساس يمكن تقييم وتحليل النتائج التجريبية أولاً على مستوى المشروع ذاته ثم على مستوى كل شريك (سواء الأجنبى أو المحلى) على حدة.

أولاً : تقييم النتائج التجريبية على مستوى المشروع ذاته

عن طريق معادلات التشغيل والمتساويات يمكن التوصل إلى مؤشرات مختلفة لتقييم المشروعات الاستثمارية والتى تعتبر كلها مستمدة من منهج تحليل العائد والتكلفة، ومن ثم يمكن قياس الربحية الذاتية الخاصة على مستوى المشروع حيث يمكن التوصل إلى صافى القيمة الحالية للمشروع أو معدل العائد الداخلى، علاوة على الحصول على فترة الاسترداد المخصومة بسهولة فى كل مرة يمكن فيها إجراء دورة أو تجربة محاكاة تبعا للمتغيرات الخارجية والداخلية أو معلمات النموذج وطبقا لخريطة التدفق والمبينة فى شكل ٤/١.

ويمكن عمل توزيعات تجريبية للمعايير السابقة وبناء على هذا يمكن عمل قوائم إحصائية احتمالية بشأن احتمالات تحقق القيمة وعدم تحققها وإلى غير ذلك، ومن ثم يمكن تقييم بدائل العائد والخطر على مستوى المشروع.

وتأسيسا على هذا فإن تقييم مخرجات نموذج المحاكاة وتفسير النتائج والمعلومات الخاصة به يتلخص فى النقاط الرئيسية التالية :

١- تحديد المتغيرات الداخلية الرئيسية التى توضح جاذبية المشروع الاستثمارى على مستوى المشروع ذاته.

وتتمثل المتغيرات الداخلية الرئيسية من وجهة نظر المشروع ذاته فى إجمالى الإيراد السنوى، وإجمالى التكاليف النقدية السنوية، صافى الدخل بعد الضرائب، صافى التدفق النقدى الداخل سنويا.

وبناء على هذا يتم حساب صافى القيمة الحالية للمشروع لكل مشاهدة يتم محاكاتها على مدى الأفق الزمنى للمشروع.

وتظهر قيم هذه المتغيرات خلال الدورة الأولى على النحو التالى :

جدول رقم (١)

المتغيرات الرئيسية خلال الدورة الأولى

(القيمة بالألف جنيه)

البيــــان	السنة الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة
الإيـــراد	٣٨٠٠	٣٨٠٠	٤٠٠٠	٤٠٠٠	٤٠٠٠
التكاليـف	٢٠٠٠	٢٠٠٠	٢٠٠٠	٢٠٠٠	٢٠٠٠
الربـــح	١١٠٠	١١٠٠	١٣٠٠	١٣٠٠	١٣٠٠
صافى التدفق النقدى	١٨٠٠	١٨٠٠	٢٠٠٠	٢٠٠٠	٢٤٠٠

وقد بلغ صافى القيمة الحالية على مستوى المشروع ذاته خلال الدورة الأولى ١٣٢٦ج، مما يشير إلى أن المشروع المشترك على مستوى المشروع سيكون مقبولاً، حيث أن الناتج موجب وليس سالبا مما يشير إلى أن العائد سوف يغطى التكلفة على مستوى المشروع ذاته، وتظهر صافى القيم الحالية على مستوى المشروع ذاته خلال كافة دورات وتجارب المحاكاة فى جدول رقم (٢).

٢ـ تكوين قوائم العائد والخطر

حيث يتم تكوين توزيعات تجريبية لصافى القيم الحالية على مستوى كافة دورات المحاكاة أو أى معايير أخرى يتم بناءها داخل نموذج المحاكاة، ويتوقف ذلك على احتياجات ومتطلبات القائم بالتقييم، وبناؤها على التوزيعات التجريبية التى سيتم عملها يتم إعداد مجموعة من الإحصائيات والقوائم، وترتكز هذه القائم على نوعين من المقاييس :

أ- مقياس النزعة المركزية وهو عبارة عن القيمة المتوقعة أو متوسط صافى القيمة الحالية.

ب- مقياس التشتت وهو يشير إلى الخطر الذى يحيط بنواتج الشروع ويعبر عن هذا المقياس بالانحراف المعيارى أو معامل الاختلاف.

علاوة على هذا يمكن إعداد قوائم احتمالية ترتبط باحتمالات تحقق قيمة معينة أو احتمال مدى تحقق قيمة معينة بين حد أكبر وحد أصغر، واحتمال حدوث خسائر.

وبالإشارة إلى النتائج التجريبية لنموذج محاكاة تقييم المشروع الاستثمارى المشترك على مستوى المشروع ذاته كما يوضحها جدول رقم (٢) يمكن إبراز قيمة المؤشرات السابقة الذكر على النحو الآتى :

متوسط صافى القيمة الحالية والعائد المتوقع على مستوى المشروع ذاته بالألف جنيه ١٢٨٦ ج.

$$\text{الانحراف المعيارى والخطر} \quad \left(\frac{٢٨٧١٦٥٨٨}{١٠٠ - ١} \right) = ١٧٠٣١ \text{ ج}$$

ولاشك أنه كلما كبر الانحراف المعيارى، كلما دل ذلك على كبر مدى التغير وبالتالى ازدادت درجة الخطر أو التشتت المحيطة بهذا المشروع.

جدول رقم (٢)
صافى القيمة الحالية بالألف جنيه

الدورة	صافى القيمة الحالية	صافى القيمة الحالية - المتوسط ص ق ج - ١٢٨٥	(صافى القيمة الحالية - المتوسط)
١	١٣٢٦	٤٠	١٦٠٠
٢	٦٤٣	(٦٤٢)	٤١٢١٦٤
٣	١٦٣٣	٣٤٨	١٢١١٠٤
٤	١٢٥٥	(٣٠)	٩٠٠
٥	٧٧٦	(٥٠٩)	٢٥٩٠٨١
٦	٣٠٧	(٩٧٨)	٩٥٦٤٨٤
٧	١٥٧٥	٢٩٠	٨٤١٠٠
٨	١٦٠١	٣١٦	٩٩٨٥٦
٩	١٤٣٥	١٥٠	٢٢٥٠٠
١٠	١٥٢٠	٢٣٥	٥٥٢٢٥
١١	١٤٩٣	٢٠٨	٤٣٢٦٤
١٢	٩٨١	(٣٠٤)	٩٢٤١٦
١٣	٢٠٨٧	٨٠٢	٦٤٣٢٠٤

الدورة	صافى القيمة الحالية	صافى القيمة الحالية من ق ج - المتوسط ١٢٨٥	(صافى القيمة الحالية – المتوسط)
١٤	١٥٥٨	٢٧٣	٧٤٥٢٩
١٥	٦٤٣	(٦٤٢)	٤١٢١٦٤
١٦	١٩٠٠	٦١٥	٣٧٨٢٢٥
١٧	١٧٧٦	٤٩١	٢٤١٠٨١
١٨	٥٧٦	(٧٠٩)	٥٠٢٦٨١
١٩	١٥٩١	٣٠٦	٩٣٦٣٦
٢٠	١٧٥٨	٤٧٣	٢٢٣٧٢٩
٢١	٢١٥٨	٨٧٣	٧٦٢١٢٩
	٢٨٥٩٢		٥٤٨٠٠٧٢
	٢٨٥٩٣		٥٤٨٠٠٧٢
٢٢	١٨٢٧	٥٤٢	٢٩٣٧٦٤
٢٣	١٦٨٨	٤٠٣	١٦٢٤٠٩
٢٤	١٧٨٠	٤٩٥	٢٤٥٠٢٥
٢٥	١٥٩٣	٣٠٨	٩٤٨٦٤
٢٦	١٨١٤	٥٢٩	٢٧٩٨٤١
٢٧	٥٠٨	(٧٧٧)	٦٠٣٧٢٩
٢٨	١٧٢٥	٤٤٠	١٩٣٦٠٠
٢٩	١٦٤٧	٣٦٢	١٣١٠٤٤
٣٠	٧٤٣	(٤٥٨)	٢٠٩٧٦٤
٣١	١٦٠٠	٣١٥	٩٩٢٢٥
٣٢	١٧٠٨	٤٢٣	١٧٨٩٢٩
٣٣	١٧٣٨	٤٥٣	٢٠٥٢٠٩
٣٤	١٠٩١	(١٩٤)	٣٧٦٣٦
٣٥	١٦٠٠	٣١٥	٩٩٢٢٥
٣٦	٥٤٣	(٧٤٢)	٥٥٠٥٦٤
٣٧	١٦٠٠	٣١٥	٩٩٢٢٥
٣٨	١٦٥٠	٣٦٥	١٣٣٢٢٥
٣٩	١٤٧٥	١٩٠	٣٦١٠٠
٤٠	٥٨٥	(٧٠٠)	٤٩٠٠٠٠
٤١	١٦٠٠	٣١٥	٩٩٢٢٥
٤٢	٦٧٦	(٦٠٩)	٣٧٠٨٨١
٤٣	١٦٠٠	٣١٥	٩٩٢٢٥
٤٤	١٧٤٧	٤٦٢	٢١٣٤٤٤
٤٥	٧٦١	(٥٢٤)	٢٧٤٥٧٦
٤٦	٣٠٨	(٩٧٧)	٩٥٤٥٢٩
٤٧	١٥٠٠	٢١٥	٤٦٢٢٥
٤٨	١٠٧٦	(٢٠٩)	٤٣٦٨١
٤٩	١٥٥١	٢٦٦	٧٠٧٥٦
٥٠	١٣٤٩	٦٤	٤٠٩٦

الدورة	صافى القيمة الحالية	صافى القيمة الحالية - المتوسط ص ق ج - ١٢٨٥	(صافى القيمة الحالية — المتوسط)
٥١	٢١٣	(١٠٧٢)	١١٤٩١٨٤
٥٢	٦٨١	(٦٠٤)	٣٦٤٨١٦
٥٣	٥٢٥	(٧٦٠)	٥٧٧٦٠٠
٥٤	١٤٧٨	١٩٣	٣٧٢٤٩
٥٥	٥٣٥	(٧٥٠)	٥٦٢٥٠٠
٥٦	٢٢٦٩	٩٨٤	٩٦٨٢٥٦
٥٧	١٥٢١	٢٣٦	٥٥٦٩٦
٥٨	١٦٥٣	٣٦٨	١٣٥٤٢٤
٥٩	١٧٤	١١١١	١٢٣٤٣٢١
٦٠	١٧٥٠	٤٦٥	٢١٦٢٢٥
٦١	١٦٠٠	٣١٥	٩٩٢٢٥
٦٢	١٨٢٧	٥٤٢	٢٩٣٧٦٤
٦٣	١٩٠٤	٦١٩	٣٨٣١٦١
٦٤	٥٧٥	(٧١٠)	٥٠٤١٠٠
٦٥	٢٣٥	(١٠٥٠)	١١٠٢٥٠٠
٦٦	١٦٢٥	٣٤٠	١١٥٦٠٠
٦٧	٧٤٣	(٥٤٢)	٢٩٣٧٦٤
٦٨	١٧٠٨	٤٢٣	١٧٨٩٢٩
٦٩	٧٢٦	(٥٥٩)	٣١٢٤٨١
٧٠	١٥١٢	٢٢٧	٥١٥٢٩
٧١	١٧٥٠	٤٦٥	٢١٦٢٢٥
٧٢	٩٧١	(٣١٤)	٩٨٥٩٦
٧٣	٥٤٢	(٧٤٣)	٥٥٢٠٤٩
٧٤	٧٧٦	(٥٠٩)	٢٥٩٠٨١
٧٥	١٥٢٦	٢٤١	٥٨٠٨١
٧٦	٥٤٣	(٧٤٢)	٥٥٠٥٦٤
٧٧	١٥١٦	٢٣١	٥٣٣٦١
٧٨	٢٧٣	(١٠١٢)	١٠٢٤١٤٤
٧٩	٧٣٠	(٥٥٥)	٣٠٨٠٢٥
٨٠	١٦١٣	٣٢٨	١٠٧٥٨٤
٨١	٩٦١	(٣٢٤)	١٠٤٩٧٦
٨٢	١٩٥٥	٦٧٠	٤٤٨٩٠٠
٨٣	١٤٠٢	١١٧	١٣٦٨٩
٨٤	١٥٠٠	٢١٥	٤٦٢٢٥
٨٥	٢٢٦١	٩٧٦	٩٥٢٥٧٦
٨٦	٥٠٣	(٧٨٢)	٦١١٥٢٤
٨٧	١٤٢٤	١٣٩	١٩٣٢١
٨٨	١٦٦٩	٣٨٤	١٤٧٤٥٦

الدورة	صافى القيمة الحالية	صافى القيمة الحالية – المتوسط ص ق ج – ١٢٨٥	(صافى القيمة الحالية – المتوسط)
٨٩	٦٧٦	(٦٠٩)	٣٧٠٨٨١
٩٠	١٣٠٢	١٧	٢٨٩
٩١	١٧٠٠	٤١٥	١٧٢٢٢٥
٩٢	١٤٨٥	٢٠٠	٤٠٠٠٠
٩٣	١٨٢٤	٥٣٩	٢٩٠٥٢١
٩٤	٦٩٣	(٥٩٢)	٣٥٠٤٥٤
٩٥	١٠٧٦	(٢٠٩)	٤٣٦٨١
٩٦	١٧٠٠	٤١٥	١٧٢٢٢٥
٩٧	١٣٧٥	٩٠	٨١٠٠
٩٨	٥٤٣	(٧٤٢)	٥٥٠٥٦٤
٩٩	١٢٢٨	(٥٧)	٣٢٤٩
١٠٠	٢١٢٥	٨٤٠	٧٠٥٦٠٠
	١٢٨٥٧١		٢٨٧١٦٥٨٨

٣ـ تقييم المشروع واتخاذ قرار الاستثمار

بناء على المعلومات والمخرجات الهامة السابقة يتم تقييم المشروع المشترك على أساس تقييم بدائل العائد والخطر للمقترحات وعلى أساس تفضيلات المستثمرين للخطر.

وبالإضافة إلى المقاييس السابقة يتم استخدام مقاييس إحصائية أخرى هامة لاتخاذ القرار الرشيد.

ويبين جدول رقم (٣) دالة الاحتمالات المتجمعة للمشروع الاستثمارى على مستوى المشروع على أساس توزيعها على أساس فئات، تبلغ كل فئة ١٠٠٠٠٠، ويصدر الشكل رقم (٢) دالة عينة الاحتمالات المتجمعة للمشروع المشترك على مستوى المشروع ذاته[1].

حيث يبين المحور الأفقى صافى القيمة الحالية (بآلاف الجنيهات) أما المحور الرأسى فهو يبين الاحتمالات المتجمعة، ويمثل المنحنى صافى القيمة الحالية على مستوى المشروع.

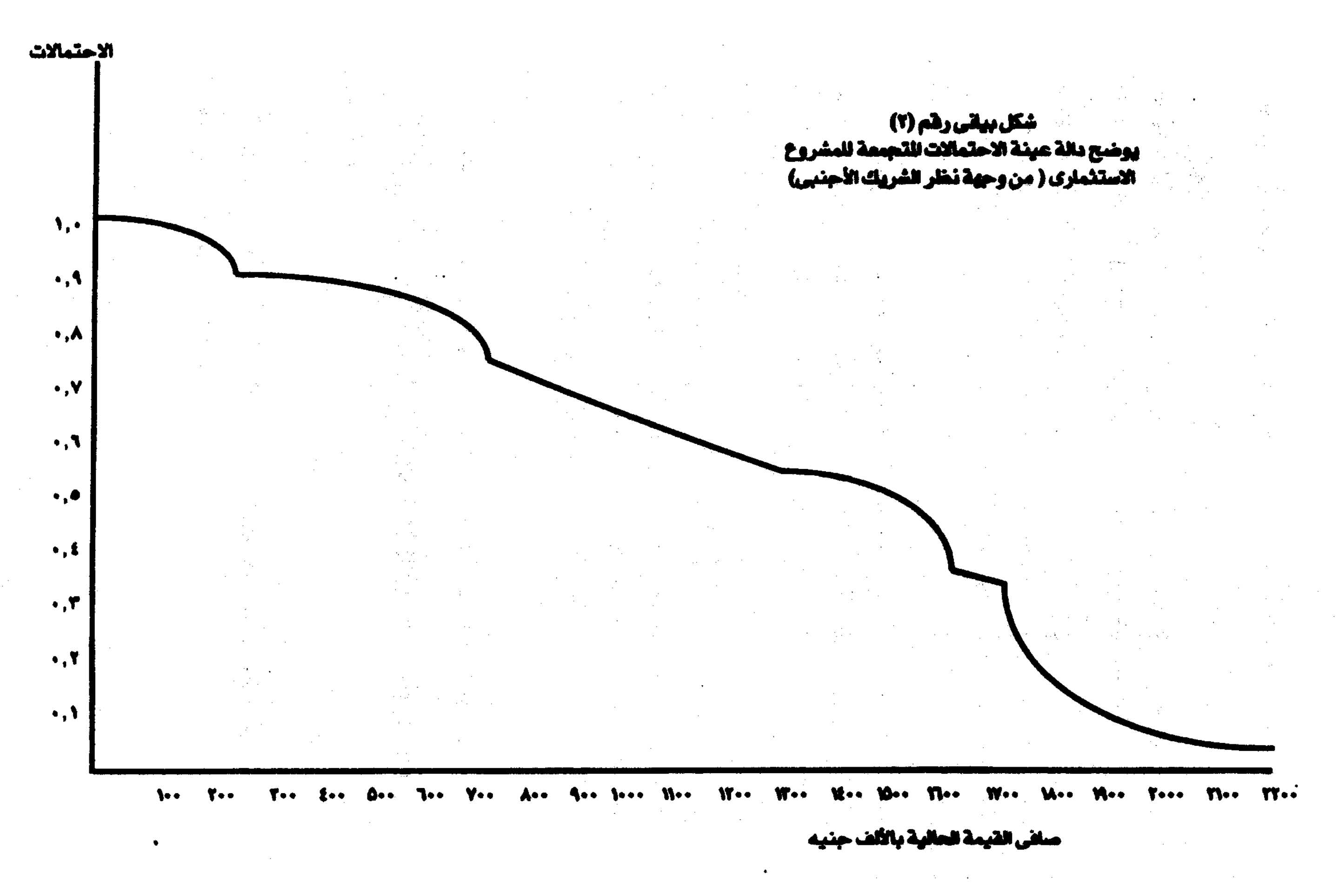
---

(١) حتى يمكن الحصول على دالة الاحتمالات المتجمعة يتعين ترتيب قيم صافى القيمة الحالية تصاعديا خلال كافة دورات المحاكاة.

حيث أن هناك احتمال يبلغ ٩٩٪ فى الحصول على صافى قيمة حالية مساوية أو أكبر من الفئة التى تتراوح ما بين ١٠٠ – ٢٠٠، كما أن هناك احتمال ٧٠٪ فى الحصول على صافى قيمة حالية تساوى أو أكبر من الفئة التى تتراوح ما بين ٧٠٠ - ٩٠٠ كما أن هناك احتمال ٥٠٪ فى الحصول على صافى قيمة حالية مساوية أو أكبر من الفئة التى تتراوح ما بين ١٤٠٠ – ١٥٠٠ وهكذا.

جدول رقم (٢)
الاحتمالات المتجمعة على مستوى المشروع

الفئات	التكرار	احتمال التكرار	احتمال الحصول على القيمة أو اكثر
		٪	٪
١٠٠	١	١	١
٢٠٠	٣	٣	٩٩
٣٠٠	٢	٢	٩٦
٤٠٠	-	-	-
٥٠٠	١١	١١	٩٤
٦٠٠	٦	٦	٨٣
٧٠٠	٧	٧	٧٧
٨٠٠	.	-	-
٩٠٠	٢	٢	٧٠
١٠٠٠	٣	٣	٦٧
١١٠٠	-		
١٢٠٠	٢	٢	٦٤
١٣٠٠	٤	٤	٦٢
١٤٠٠	٧	٧	٥٨
١٥٠٠	١٢	١٢	٥١
١٦٠٠	١٥	١٥	٣٩
١٧٠٠	١٢	١٢	٢٤
١٨٠٠	٤	٤	١٢
١٩٠٠	٣	٣	٨
٢٠٠٠	١	١	٥
٢١٠٠	٢	٢	٤
٢٢٠٠	٢	٢	٢
اجمالى	١٠٠	١,٠	



شكل بيانى رقم (٢)
يوضح دالة عينة الاحتمالات المتجمعة للمشروع
الاستثمارى (من وجهة نظر الشريك الأجنبى)

بالإضافة إلى ما سبق يتم استخدام مقاييس إحصائية أخرى مثل مقياس المدى ويعد أحد المقاييس الإحصائية البسيطة والتى تقيس مدى التغير الكلى فى العوائد المحتملة، حيث يتم تحديد الحدود الدنيا والعليا للعوائد المحتملة.

ويبلغ مدى قيمة المشروع المشترك = ١٠٩٥ ج تقريبا.

على هذا الأساس فإن نموذج المحاكاة يوفر معلومات ومخرجات فى غاية الأهمية تمكن من اتخاذ قرار قبول أو رفض الاستثمار أو ترتيب المشروعات بين مجموعة مشروعات استثمارية بديلة وذلك على أساس المفاضلة بين العائد المتوقع (متوسط صافى القيمة الحالية) والخطر المحيط بالمشروع (الانحراف المعيارى أو معامل الاختلاف) علاوة على المقاييس الإحصائية الأخرى والتى تبرز احتمالات الكسب والخسارة المحتملة.

تقييم وتحليل مخرجات النموذج على مستوى كل شريك على حدة

يمكن تفسير وتقييم مخرجات نموذج المحاكاة على مستوى كل شريك على حدة من خلال الثلاثة نقاط التى سبق وأن تعرض إليهم الباحث عند تحليل مخرجات نموذج المحاكاة على مستوى المشروع فى حد ذاته، ويمكن بيان ذلك على النحو التالى :

١- المتغيرات الداخلية الرئيسية

إن المتغيرات الرئيسية من وجهة نظر كافة الأطراف المشاركة هى صافى التدفق النقدى لكل شريك سواء الأجنبى أو المحلى، وصافى القيمة الحالية سواء للشريك الأجنبى أو المحلى.

وتبلغ صافى القيمة الحالية للشريك الأجنبى والمحلى فى الدورة الأولى (بالألف جنيه) ٩٨٥، ٥٨٤ على التوالى، ويوضح جدول رقم ٤، ٥ صافى القيمة الحالية خلال دورات المحاكاة سواء من وجهة نظر الشريك المحلى أو الأجنبى.

٢- قوائم التوزيعات التجريبية

بناء على التوزيعات التجريبية لصافى القيمة الحالية على مستوى كافة دورات المحاكاة المائة للنموذج. موضوع الدراسة التطبيقية سواء من وجهة نظر الشريك الأجنبى أو المحلى يمكن الحصول على مؤشرين تجريبيين هامين هما مقياس القيمة المتوقعة أو متوسط صافى القيمة الحالية ومقياس الخطر أو التشتت ويعبر عنه بمقياس الانحراف المعيارى.

ونحصل من جدول رقم (٤)، (٥) على هذين المؤشرين على النحو التالى :

البيـــان	متوسط صافى القيمة الحالية	الانحراف المعيارى
الشريك الأجنبى	٥٢١٧٧٠ ج	٧٢١٩
الشريك المحلى	٩٣٢٦٤٠ ج	١١٧٢٢

فضلا عن ذلك يمكن الحصول على مقاييس أخرى إحصائية احتمالية من النتائج التجريبية لنموذج المحاكاة.

جدول رقم (٤)

صافى القيمة الحالية خلال ١٠٠ دورة محاكاة والتباين على مستوى الشريك المحلى

(القيمة بالألف جنيه)

الدورة	صافى القيمة الحالية	ص ق ج - المتوسط ٩٣٢	(ص ق ج - المتوسط)
١	٩٨٥	٥٣	٢٨٠٩
٢	٤٧٥	(٤٥٧)	٢٠٨٨٤٩
٣	١١٧٩	٢٤٧	٦١٠٠٩
٤	٩٦٤	٣٢	١٠٢٤
٥	٥٥٤	(٣٧٨)	١٤٢٨٨٤
٦	٢٨٤	(٦٤٨)	٤١٩٩٠٤
٧	١١٤١	٢٠٩	٤٣٦٨١
٨	١١٥٠	٢١٨	٤٧٥٢٤
٩	١٠٥٥	١٢٣	١٥١٢٩
١٠	١١٠٠	١٦٨	٢٨٢٢٤
١١	١٠٨١	١٤٩	٢٢٢٠١
١٢	٦٨٦	(٢٤٦)	٦٠٥١٦
١٣	١٤٦٦	٥٣٤	٢٨٥١٥٦
١٤	١١٣٥	٢٠٣	٤١٢٠٩
١٥	٤٧٥	(٤٥٧)	٢٠٨٨٤٩
١٦	١٣٤٩	٤١٧	١٧٣٨٨٩
١٧	١٢٦٤	٣٣٢	١١٠٢٢٤
١٨	٤٣٤	(٤٩٨)	٢٤٨٠٠٤
١٩	١١٥٥	٢٢٣	٤٩٧٢٩
٢٠	١٢٥٢	٣٢٠	١٠٢٤٠٠
٢١	١٥١٦	٥٨٤	٣٤١٠٥٦
٢٢	١٢٩١	٣٥٩	١٢٨٨٨١
٢٣	١٢١٢	٢٨٠	٧٨٤٠٠
٢٤	١٢١٨	٢٨٦	٨١٧٩٦
٢٥	١١٨١	٢٤٩	٦٢٠٠١
٢٦	١٣١٢	٣٨٠	١٤٤٤٠٠
٢٧	٣٩٩	(٥٣٣)	٢٨٤٠٨٩
٢٨	١٢٣١	٢٩٩	٨٩٤٠١
٢٩	١١٨٤	٢٥٢	٦٣٥٠٤
٣٠	٥٣٥	(٣٩٧)	١٥٧٦٠٩
٣١	١١٥٨	٢٢٦	٥١٠٧٦
٣٢	١٢٢٢	٢٩٠	٨٤١٠٠

الدورة	صافى القيمة الحالية	ص ق ج - المتوسط ٩٣٢	(ص ق ج - المتوسط)^2
٣٣	١٢٤٢	٣١٠	٩٦١٠٠
٣٤	٨٦٠	(١٠٢)	١٠٤٠٤
٣٥	١١٥٨	٢٢٦	٥١٠٧٦
٣٦	٤١٥	(٥١٧)	٢٦٧٢٨٩
٣٧	١١٥٨	٢٢٦	٥١٠٧٦
٣٨	١١٣٨	٢٠٦	٤٢٤٣٦
٣٩	١٠٨١	١٤٩	٢٢٢٠١
٤٠	٤٤٤	(٤٨٨)	٢٣٨١٤٤
٤١	١١٥٨	٢٢٦	٥١٠٧٦
٤٢	٤٩٤	(٤٣٨)	١٩١٨٤٤
٤٣	١١٥٨	٢٢٦	٥١٠٧٦
٤٤	١٢٣٢	٣٠٠	٩٠٠٠٠
٤٥	٥٢٩	(٤٠٣)	١٦٢٤٠٩
٤٦	٢٦٧	(٦٦٥)	٤٤٢٢٢٥
٤٧	١٠٩٨	١٦٦	٢٧٥٥٦
٤٨	٧٣٤	(١٩٨)	٩٣٢٠٤
٤٩	١١١٠	١٨٨	٣٥٣٤٤
٥٠	١٠٠٢	٧٠	٤٩٠
٥١	٢٠٤	(٧٢٨)	٥٢٩٩٨٤
٥٢	٤٩٩	(٤٣٣)	١٨٧٤٨٩
٥٣	٣٩٨	(٥٣٤)	٢٨٥١٥٦
٥٤	١٠٧٤	١٤٢	٢٠١٦٤
٥٥	٤٠٨	(٥٢٤)	٢٧٤٥٧٦
٥٦	١٥٧٨	٦٤٦	٤١٧٣١٦
٥٧	١١١٩	١٨٧	٣٤٩٦٩
٥٨	١١٨٧	٢٥٥	٦٥٠٢٥
٥٩	١٩١	(٧٤١)	٥٤٩٠٨١
٦٠	١٢٤٨	٣١٦	٩٩٨٥٦
٦١	١١٥٨	٢٢٦	٥١٠٧٦
٦٢	١٢٨٨	٣٥٦	١٢٦٧٣٦
٦٣	١٣٥٤	٤٢٢	١٧٨٠٨٤
٦٤	٤٢٨	(٥٠٤)	٢٥٤٠١٦
٦٥	٢٣٢	(٧٠٠)	٤٩٠٠٠٠
٦٦	١١٧١	٢٣٩	٥٧١٢١
٦٧	٥٣٥	(٣٩٧)	١٥٧٦٠٩

الدورة	صافى القيمة الحالية	ص ق ج - المتوسط ٩٣٢	(ص ق ج - المتوسط)
٦٨	١٢٢٢	٢٩٠	٨٤١٠٠
٦٩	٥٢٤	(٤٠٨)	١٦٦٤٦٤
٧٠	١٠٩٩	١٦٧	٢٧٨٨٩
٧١	١٢٤٨	٣١٦	٩٩٨٥٦
٧٢	٦٨٨	(٢٤٤)	١٥٩٥٣٦
٧٣	٤١٨	(٥١٤)	٢٦٤١٩٦
٧٤	٥٥٤	(٣٧٨)	١٤٢٨٨٤
٧٥	١١٠٣	١٧١	٢٩٢٤١
٧٦	٤١٥	(٥١٧)	٢٦٧٢٨٩
٧٧	١١١٢	١٨٠	٣٢٤٠٠
٧٨	٢٦٥	(٦٦٧)	٤٤٤٨٨٩
٧٩	٦٤٠	(٢٩٢)	٨٥٢٦٤
٨٠	١١٦٥	٢٣٣	٥٤٢٨٩
٨١	٧٥٦	(١٧٦)	٣٠٩٧٦
٨٢	١٣٥٨	٤٢٦	١٨١٤٧٦
٨٣	١٠٣٤	١٠٢	١٠٤٠٤
٨٤	١٠٩٨	١٦٦	٢٧٥٥٦
٨٥	١٥٩٠	٦٥٨	٤٣٢٩٦٤
٨٦	٣٨٧	(٥٤٥)	٢٩٧٠٢٥
٨٧	١٠٤٥	١١٣	١٢٧٦٩
٨٨	١١٩٨	٢٦٦	٧٠٧٥٦
٨٩	٤٩٤	(٤٣٨)	١٩١٨٤٤
٩٠	٩٦٦	٣٤	١١٥٦
٩١	١٢١٨	٢٨٦	٨١٧٩٦
٩٢	١٠٩٢	١٦٠	٢٥٦٠٠
٩٣	١٣١١	٣٧٩	١٤٣٦٤١
٩٤	٥٠٥	(٤٢٧)	١٨٢٣٢٩
٩٥	٧٣٤	(١٩٨)	٣٩٢٠٤
٩٦	١٢١٨	٢٨٦	٨١٧٩٦
٩٧	١٠١١	٧٩	٦٢٤١
٩٨	٤١٥	(٥١٧)	٢٦٧٢٨٩
٩٩	٤١٥	(٢٩)	٨٤١
١٠٠	١٤٧٥	٥٤٣	٢٩٠٤٨٤٩
	٩٣٢٦٤		١٣٦٣٠٩٥٤

جدول رقم (٥)

صافى القيمة الحالية والتباين خلال ١٠٠ دورة على مستوى الشريك الأجنبى

(القيمة بالألف جنيه)

الدورة	صافى القيمة الحالية	ص ق ج - المتوسط ٥٢١	(ص ق ج - المتوسط)^2
١	٥٨٤	٦٣	٣٩٦٩
٢	٢١٦	(٣٠٥)	٩٣٠٢٥
٣	٦٦٧	١٤٦	٢١٣١٦
٤	٦٠٧	٨٦	٧٣٩٦
٥	٢٦٣	(٢٥٨)	٦٦٥٦٤
٦	١٤٦	(٣٧٥)	١٤٠٦٢٥
٧	٦٥٣	١٣٢	١٧٤٢٤
٨	٦٦٧	١٤٦	٢١٣١٦
٩	٦١١	٩٠	٨١٠٠
١٠	٦٣١	١١٠	١٢١٠٠
١١	٦٣٢	١١١	١٢٣٢١
١٢	٣٢٤	(١٩٧)	٣٨٨٠٩
١٣	٨٢٠	٢٩٩	٨٩٤٠١
١٤	٦٥٢	١٣١	١٧١٦١
١٥	٢١٦	(٣٠٥)	٩٣٠٢٥
١٦	٧٤٨	٢٢٧	٥١٥٢٩
١٧	٧١٠	١٨٩	٣٥٧٢١
١٨	١٨٣	(٣٣٨)	١١٤٢٤٤
١٩	٦٧٧	١٥٦	٢٤٣٣٦
٢٠	٧٢١	٢٠٠	٤٠٠٠٠
٢١	٨٤٤	٣٢٣	١٠٤٣٢٩
٢٢	٧٦٩	٢٤٨	٦١٥٠٤
٢٣	٦٨٨	١٦٧	٢٧٨٨٩
٢٤	٦٩٩	١٧٨	٣١٦٨٤
٢٥	٦٨٩	١٦٨	٢٨٢٢٤
٢٦	٧٤٣	٢٢٢	٤٩٢٨٤
٢٧	١٨٠	(٣٤١)	١١٦٢٨١
٢٨	٧١٣	١٩٢	٣٦٨٦٤
٢٩	٦٦٨	١٤٧	٢١٦٠٩
٣٠	٢٥٦	(٢٦٥)	٧٠٢٢٥
٣١	٦٥٩	١٣٨	١٩٠٤٤
٣٢	٧٠١	١٨٠	٣٢٤٠٠
٣٣	٧٠٨	١٨٧	٣٤٩٦٩
٣٤	٥٣٩	١٨	٣٢٤
٣٥	٦٥٩	١٣٨	١٩٠٤٤

الدورة	صافى القيمة الحالية	ص ق ج - المتوسط ٥٢١	(ص ق ج - المتوسط)'
٣٦	١٧٦	(٣٤٥)	١١٩٠٢٥
٣٧	٦٥٩	١٣٨	١٩٠٤
٣٨	٦٧٩	١٥٨	٢٤٩٦٤
٣٩	٦١٣	٩٢	٨٤٦٤
٤٠	١٩٧	(٣٢٤)	١٠٤٩٧٦
٤١	٦٥٩	١٣٨	١٩٠٤٤
٤٢	٢٢٣	(٢٩٨)	٨٨٨٠٤
٤٣	٦٥٩	١٣٨	١٩٠٤٤
٤٤	٧٨٥	٢٦٤	٦٩٦٩٦
٤٥	٢٢٧	(٢٩٤)	٨٦٤٣٦
٤٦	١٥٨	(٣٦٣)	١٣١٧٦٩
٤٧	٦١٩	٩٨	٩٦٠٤
٤٨	٣٨٣	(١٣٨)	١٩٠٤٤
٤٩	٦٤٧	١٢٦	١٥٨٧٦
٥٠	٥٧٤	٥٣	٢٨٠٩
٥١	١٠٩	(٤١٢)	١٦٩٧٤٤
٥٢	٢٢٤	(٢٩٧)	٨٨٠٢٩
٥٣	١٧٨	(٣٤٣)	١١٧٦٤٩
٥٤	٦٣٥	١١٤	١٢٩٩٦
٥٥	١٨١	(٣٤٠)	١١٥٦٠٠
٥٦	٩٠١	٣٨٠	١٤٤٤٠٠
٥٧	٦٧١	١٥٠	٢٢٥٠٠
٥٨	٦٧٠	١٤٩	٢٢٢٠١
٥٩	١٢٢	(٣٩٩)	١٥٩٢٠١
٦٠	٧١٩	١٩٨	٣٩٢٠٤
٦١	٦٥٩	١٣٨	١٩٠٤٤
٦٢	٧٣٣	٢١٢	٤٤٩٤٤
٦٣	٧٥٢	٢٣١	٥٣٣٦١
٦٤	١٩٨	(٣٢٣)	١٠٤٣٢٩
٦٥	٩٠	(٤٣١)	١٨٥٧٦١
٦٦	٦٧٣	١٥٢	٢٣١٠٤
٦٧	٢٥٦	(٢٦٥)	٧٠٢٢٥
٦٨	٧٠١	١٨٠	٣٢٤٠٠
٦٩	٢٤٣	(٢٧٨)	٧٧٢٨٤
٧٠	٦٢٩	١٠٨	١١٦٦٤
٧١	٧١٩	١٩٨	٣٩٢٠٤
٧٢	٣١٥	(٢٠٦)	٤٢٤٣٦
٧٣	١٨٧	(٣٣٤)	١١١٥٥٦

الدورة	صافى القيمة الحالية	ص ق ج - المتوسط ٥٢١	(ص ق ج - المتوسط)
٧٤	٢٦٣	(٢٥٨)	٦٦٥٦٤
٧٥	٦٤١	١٢٠	١٤٤٠٠
٧٦	١٧٦	(٣٤٥)	١١٩٠٢٥
٧٧	٦٤٣	١٢٢	١٤٨٨٤
٧٨	١٢١	(٤٠٠)	١٦٠٠٠٠
٧٩	٤٥١	(٧٠)	٤٩٠٠
٨٠	٦٦١	١٤٠	١٩٦٠٠
٨١	٤٩٤	(٢٧)	٧٢٩
٨٢	٧٥١	٢٣٠	٥٢٩٠٠
٨٣	٦٠٣	٨٢	٦٧٢٤
٨٤	٦١٩	٩٨	٩٦٠٤
٨٥	٨٦٥	٣٤٤	١١٨٣٣٦
٨٦	١٧٣	(٣٤٨)	١٢١١٠٤
٨٧	٦٠٨	٨٧	٧٥٦٩
٨٨	٦٨٣	١٦٢	٢٦٢٤٤
٨٩	٢٢٣	(٢٩٨)	٨٨٨٠٤
٩٠	٥٧١	٥٠	٢٥٠٠
٩١	٦٩٩	١٧٨	٣١٦٨٤
٩٢	٦٢٧	١٠٦	١١٢٣٦
٩٣	٧٣٢	٢١١	٤٤٥٢١
٩٤	٢٣٦	(٢٨٥)	٨١٢٢٥
٩٥	٣٨٣	(١٣٨)	١٩٠٤٤
٩٦	٦٩٩	١٧٨	٣١٦٨٤
٩٧	٥٨٩	٦٨	٤٦٢٤
٩٨	١٧٦	(٣٤٥)	١١٩٠٢٥
٩٩	٥٥٩	٣٨	١٤٤٤
١٠٠	٨٦٥	٣٤٤	١١٨٣٣٦
	٥٢١٧٧		٥٣٠٤٣٨١

حيث يتبين من جدول رقم (٦) دالة الاحتمالات المجتمعة للمشروع الاستثمارى من وجهة نظر الشريك الأجنبى على أساس فئات كل فئة تتراوح بين مدى ١٠٠. كما يصور الشكل البيانى رقم (٣) دالة عينة الاحتمالات المتجمعة من وجهة نظر الشريك الأجنبى، حيث يبين هذا الشكل أن هناك احتمال مقداره ٩٩٪ فى الحصول على صافى قيمة حالية مساوية أو أكبر من الفئة التى تتراوح ما بين صفر حتى أقل من ١٠٠، وكذلك فإن هناك احتمال مقداره ٧٠٪ فى الحصول على صافى قيمة حالية مساوية أو أكبر من الفئة التى

تتراوح ما بين ٢٠٠ – ٣٠٠، فضلا عن احتمال ٦٠٪ فى الحصول على صافى قيمة حالية مساوية أو أكبر من الفئة التى تتراوح ما بين ٥٠٠ – ٦٠٠.

ويوضح جدول رقم (٧) دالة الاحتمالات المتجمعة من وجهة نظر الشريك المحلى على أساس فئات تتراوح بين فئات كل فئة تتراوح بين مدى ١٠٠، ويصور الشكل البيانى رقم (٤) منحنى يوضح دالة عينة الاحتمالات المتجمعة من وجهة نظر الشريك المحلى.

حيث يبدو أن هناك احتمال مقداره ٩٩٪ فى أن تكون صافى القيمة الحالية المتوقع الحصول عليها مساوية أو أكبر من الفئة التى تتراوح ما بين ١٠٠ – ٢٠٠، وهناك احتمال ٧٠٪ فى الحصول على صافى قيمة حالية مساوية أو أكبر من الفئة التى تتراوح ما بين ٥٠٠ – ٦٠٠.

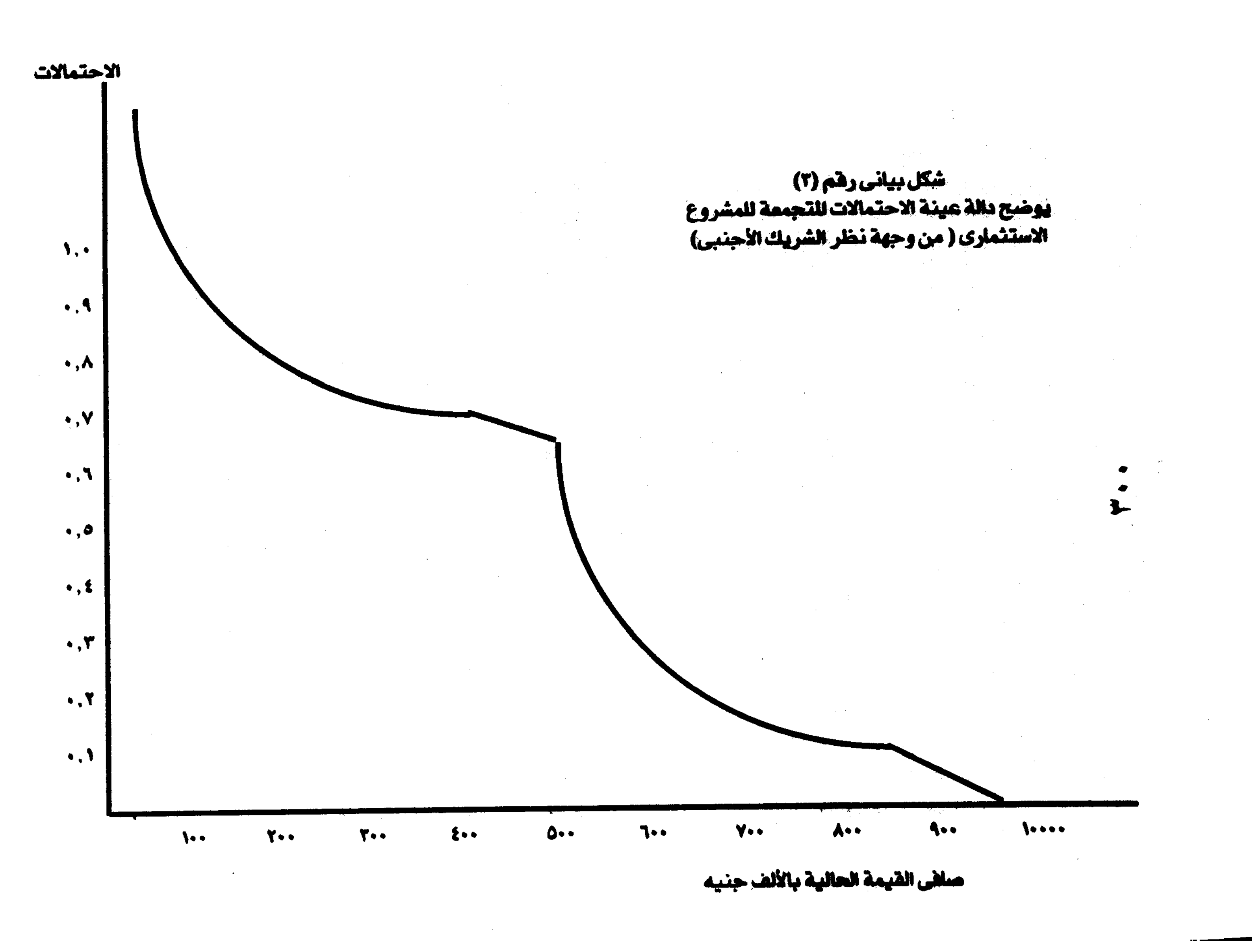
هذا ويمكن استخدام مؤشرات إحصائية أخرى، ويعتبر المدى مثلا من أبسط هذه المقاييس ويتمثل مقياس المدى من وجهة نظر الشريك الأجنبى والمحلى (بالألف جنيه) ٨١١، ١٣٩٩ على التوالى.

٣- تقييم المشروع واتخاذ القرار من وجهة نظر كل شريك

بناء على المعلومات والمخرجات الهامة يمكن تقييم المشروع المشترك من وجهات النظر المختلفة وعلى أساس المفاضلة بين العائد والخطر، ويبين جدول رقم (٧) ملخص لكافة النتائج والمعلومات التى يمكن استخراجها من التوزيعات التجريبية لدورات المحاكاة.

جدول رقم (٦)
دالة الاحتمالات المتجمعة من وجهة نظر الشريك الأجنبى

الفئات	التكرار	احتمال التكرار	احتمال الحصول على القيمة أو أكثر
		٪	٪
صفر	١	١	١
١٠٠	١٦	١٦	٠,٩٩
٢٠٠	١٢	١٢	٠,٨٣
٣٠٠	٤	٤	٠,٧١
٤٠٠	٢	٢	٠,٦٧
٥٠٠	٦	٦	٠,٦٥
٦٠٠	٢٨	٢٨	٠,٥٩
٧٠٠	١٦	١٦	٠,٣١
٨٠٠	٤	٤	٠,٥
٩٠٠	١	١	٠,١
١٠٠٠			
الاجمالى	١٠٠	١,٠	

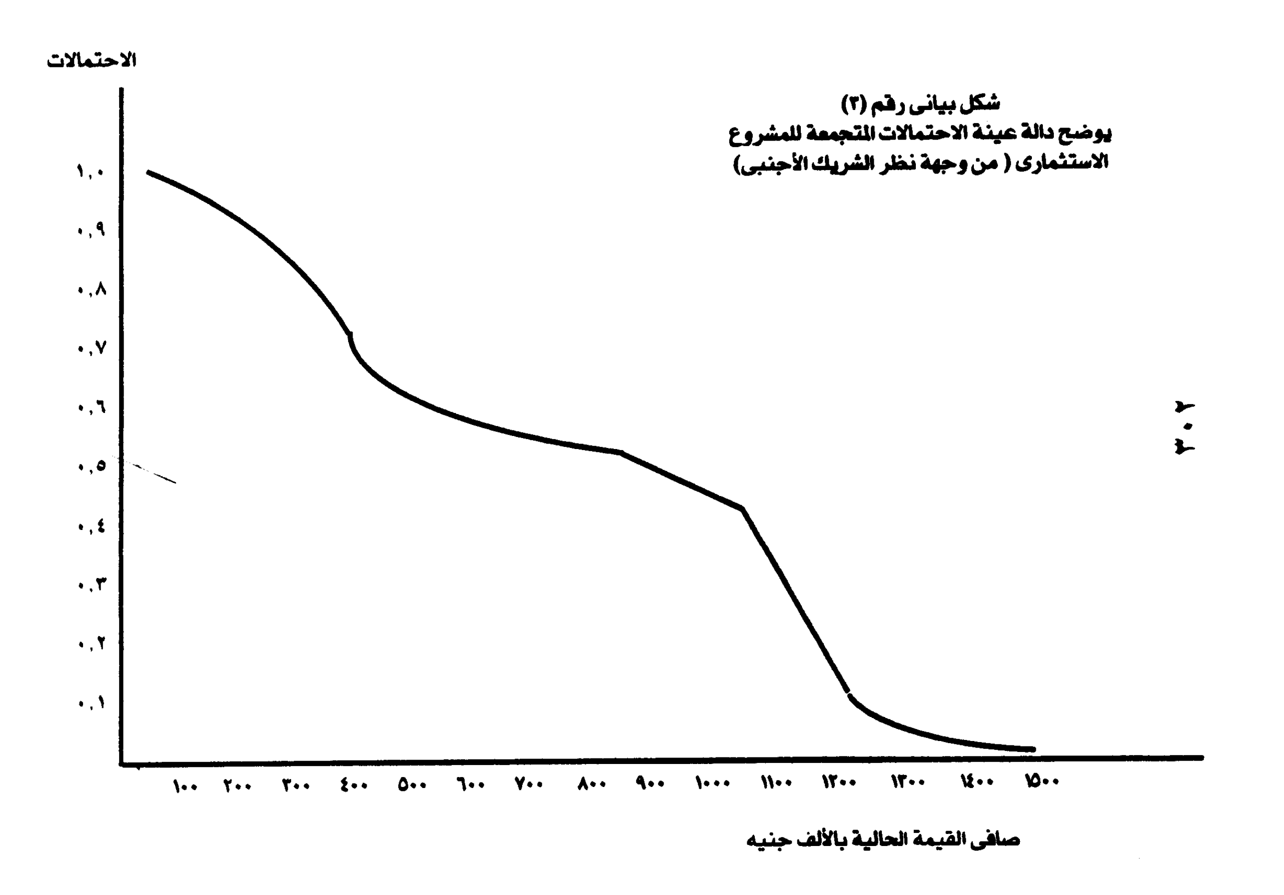


شكل بيانى رقم (٣)
يوضح دالة عينة الاحتمالات للتجمعة للمشروع الاستثمارى (من وجهة نظر الشريك الأجنبى)

جدول رقم (٧)

دالة الاحتمالات المتجمعة من وجهة نظر الشريك المحلى

الفئات	التكرار	احتمال التكرار	احتمال الحصول على القيمة او اكثر
		٪	٪
١٠٠	١	١	١
٢٠٠	٥	٥	٠,٩٩
٣٠٠	٣	٣	٠,٩٤
٤٠٠	١٣	١٣	٠,٩١
٥٠٠	٧	٧	٠,٧٨
٦٠٠	٣	٣	٠,٧١
٧٠٠	٣	٣	٠.٦٨
٨٠٠	١	١	٠,٦٥
٩٠٠	٤	٤	٠,٦٤
١٠٠٠	١٢	١٢	٠,٦٠
١١٠٠	٢٣	٢٣	٠,٤٨
١٢٠٠	١٥	١٥	٠,٢٥
١٣٠٠	٥	٥	٠,١٠
١٤٠٠	٢	٢	٠,٥
١٥٠٠	٣	٣	٠,٣
١٦٠٠	-		
١٧٠٠	-		
١٨٠٠	-		
١٩٠٠	-		
٢٠٠٠	-		
الإجمالى	١٠٠	١٠	



شكل بيانى رقم (٢)
يوضح دالة عينة الاحتمالات المتجمعة للمشروع
الاستثمارى (من وجهة نظر الشريك الأجنبى)

جدول رقم (٨)

جدول تحليل لنتائج مخرجات النموذج

البيـــــــان	على مستوى المشروع	الشريك المحلى	الشريك الأجنبى
متوسط صافى القيمة الحالية	١٢٨٥٧٠٠	٩٣٢٦٤٠	٥٢١٧٧٠
دليل الربحية	٢٢,٦ ٪	٢٨,٥ ٪	٢٣,٩ ٪
التباين	٢٩٠٠٦٦٥٤٥	١٣٧٦٨٦٤٠٤	٥٢٥٧٩٦٠٦
المدى	١٠٩٥	١٣٩٩	٨١١
الانحراف المعيارى	١٧٠٣١	١١٧٣٣	٧٢١٩
معامل الاختلاف	١٢,٣ ٪	١٣,٦ ٪	١٤ ٪
<u>التغير فى العائد</u>			
(احتمالات وقوع القيمة المتوقعة) بين حدين أدنى - أعلى			
احتمال ٩٩٪	١٠٠٠٠٠ — ٢٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠ - ٢٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠ — ٢٠٠٠٠٠
٧٠ ٪	٧٠٠٠٠٠ - ٩٠٠٠٠٠	٥٠٠٠٠٠ — ٦٠٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠ - ٣٠٠٠٠٠
٥٠ ٪	١٤٠٠٠٠٠ — ١٥٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠٠ - ١١٠٠٠٠٠	٥٠٠٠٠٠ - ٦٠٠٠٠٠

يتضح من جدول رقم (٧) الآتى :

١- يعتبر المشروع الاستثمارى المشترك موضع الدراسة التطبيقية مشروع مربح حيث أن متوسط صافى القيمة الحالية قيمة موجبة سواء على مستوى المشروع فى حد ذاته أو على مستوى كل شريك المحلى أو الأجنبى، وتبلغ القيمة المتوقعة لصافى القيمة الحالية (بالألف جنيه) ١٢٨٦، ٩٣٣، ٥٢٢.

٢- عند المفاضلة والمقارنة بين أهمية المشروع الاستثمارى المشترك بالنسبة لكل وجهة من الوجهات الثلاث، ينصح ألا تتم المقارنة على أساس متوسط صافى القيمة الحالية وذلك بسبب اختلاف مقدار الأموال المستثمرة.

ويتطلب الأمر الأخذ فى الاعتبار مقدار ما يغله المشروع حسب وجهة نظر كل طرف وأيضا مقدار رأس المال الذى يجب أن يغل هذه الأرباح، ويتم ذلك عن طريق مايسمى بدليل الربحية، وعلى هذا الأساس يعتبر المشروع أكثر تفضيلا على مستوى الشريك المحلى، فعلى مستوى الشريك الأجنبى وأخيرا المشروع ذاته.

٣- يعتبر المشروع أكثر خطورة للشريك المحلى وذلك بسبب زيادة حجم ومقدار التغير الكلى فى العوائد المحتملة (١٣٩٩) عنه بالنسبة إلى مستوى المشروع (١٠٩٥) أو من وجهة نظر الشريك الأجنبى (٨١١).

٤- عند إجراء المقارنة بين وجهات النظر الثلاث للمشروع المشترك على أساس مقدار العائد ودرجات الخطر المرتبطة بالحصول على هذا العائد المتوقع، فإن الباحث يرى أن استخدام الانحراف المعيارى لمقارنة الخطر الذى يحيط بالعوائد المتوقعة من وجهات النظر المختلفة سوف يكون مضللا، حيث إن المشروع الاستثمارى بالنسبة للمستويات الثلاثة السابقة ليس من نفس الحجم، وهنا تبدو أهمية معامل الاختلاف وهو عبارة عن ناتج قسمة الانحراف المعيارى على القيمة المتوقعة، والمشروع الذى يعطى معامل تغير أكبر هو المشروع الأكثر خطورة، ويقدر معامل التغير من وجهات النظر الثلاثة على أساس مستوى المشروع، الشريك المحلى، الشريك الأجنبى ١٣,٣٪، ١٣,٦٪، ١٤٪، أى أن المشروع من وجهة نظر الشريك الأجنبى سيكون أكثر خطورة نسبيا من وجهات النظر الأخرى.

المبحث الثانى
المشاكل العملية التطبيقية لنموذج
محاكاة تقييم المشروعات الاستثمارية

تناول المؤلف فى الباب الثانى دراسة مشاكل وحدود استخدام أسلوب المحاكاة فى تقييم المشروعات الاستثمارية من الناحية النظرية وفى هذا المبحث يتناول المؤلف هذه المشاكل فى ضوء الدراسة التطبيقية التى تم إجراؤها بهدف تقييم المشروع الاستثمارى المشترك محل الدراسة التطبيقية.

ويمكن حصر هذه المشاكل التطبيقية فى المجموعات التالية :

١- مشاكل تتعلق بكونه أسلوبا كميا.

٢- مشاكل ترتبط بتقدير مدخلات نموذج المحاكاة.

٣- مشاكل ناتجة عن خاصية المعاينة.

٤- مشاكل تكاليف إعداد وتشغيل وتحليل مدخلات ومخرجات نموذج المحاكاة وسوف يتم تناول هذه المشاكل على النحو التالى :

١- مشاكل تتعلق بكون المحاكاة أسلوبا كميا:

تعتبر أحد حدود أسلوب محاكاة المشروع الاستثمارى فى أنه لا يسفر تلقائيا عن القرار الأمثل.

ويرجع ذلك إلى أن أسلوب المحاكاة يعتبر مثل غيره من الأساليب الكمية الأخرى والتى تأخذ فى حسبانها فقط الاعتبارات الملموسة التى يمكن ترجمتها فى صورة رقمية كمية دون الاعتبارات والعوامل غير الملموسة والتى من الصعب بمكان إدراجها فى نموذج محاكاة المشروعات الاستثمارية.

٢- مشاكل مرتبطة بتقدير مدخلات نموذج المحاكاة

فلا شك أنه من أبرز مشاكل إعداد نموذج محاكاة المشروعات الاستثمارية المشتركة هو اعتماده على عنصر التقدير والتنبؤ فى توفير المتغيرات والعناصر المؤثرة فى قيمة المشروعات الاستثمارية. وتعتبر التقديرات والتنبؤات التى يرتكز عليها النموذج تقديرات

وتنبؤات احتمالية يتم إعدادها بطريقة ذاتية فى ضوء خبرة وإحساس وشعور القائم بالتخطيط إزاء قيمة المتغيرات المستقبلة فى ظل ظروف عدم التيقن.

وفى واقع الأمر فإن تقييم المشروعات الاستثمارية فى الحياة العملية لا ترتكز على هذا النوع من التقديرات أى على جداول التوزيعات الاحتمالية وذلك لصعوبة توفير هذه البيانات، وبسبب تكلفة الحصول عليها أو طول الوقت اللازم لإعدادها بالشكل والصورة التى تتلاءم مع نموذج محاكاة المشروعات الاستثمارية.

وبالإضافة إلى ذلك صعوبة تقدير عديد من المتغيرات والعناصر التى يتعرض بشكل مباشر للمخاطر الفجائية غير المتوقعة فى نموذج محاكاة المشروعات الاستثمارية مثل مخاطر ارتفاع سعر العملة بصورة غير متوقعة، مثل ارتفاع سعر الدولار الأمريكى فى مواجهة الجنيه المصرى بسبب قرارات يناير الاقتصادية الأخيرة.

٣- مشاكل ناتجة عن خاصية المعاينة

تعتبر أهم مشاكل أسلوب مونت كارلو للمحاكاة فى تقييم المشروعات الاستثمارية فى مدى درجة إمكانية التحقق من قدرة نموذج المحاكاة من توفير المتغيرات الداخلية بشكل دقيق، ومدى إمكانية التحقق من تماثل التوزيع الاحتمالى لقيمة المشروع الذى تم التوصل إليه من تجارب المحاكاة مع التوزيع الاحتمالى الحقيقى الكامل لقيمة المشروع.

ولا شك أنه كلما زادت عدد دورات المحاكاة كلما زادت دقة نتائج النموذج وهذه الحقيقة تقوم على نظرية إحصائية معروفة هى نظرية الحد المركزية، ولكن فى واقع الأمر فإن المشكلة الحقيقية تتمثل فى تحديد كم عدد الدورات التى يتعين إجراؤها بشكل دقيق وقاطع حتى يمكن ضمان أن يسفر تشغيل نموذج المحاكاة عن معلومات دقيقة ومخرجات سليمة.

ويمكن القول بأنه حتى يمكن معرفة درجة ودقة معلومات ومخرجات نموذج محاكاة المشروعات الاستثمارية فيشترط أن تقترب احتمالات تحقق كل قيمة من العناصر المحددة لقيمة المشروع الاستثمارى طبقا للتوزيعات التكرارية الناتجة من دورات وتجارب المحاكاة من احتمالات تحقق كل قيمة من العناصر المماثلة والمناظرة والمحددة مقدما قبل إجراء دورات المحاكاة.

على الرغم من هذا فإن تحقيق هذا ليس بالأمر اليسير حيث قد يتطلب مجهودا ووقتا ليس بالقصير، حيث يستلزم الأمر عمل برنامج إضافى آخر ذى تكلفة أخرى لأداء

مثل هذا الإجراء، ويزداد الأمر صعوبة كلما زاد عدد المتغيرات الرئيسية المحددة لقيمة المشروعات الاستثمارية.

٤ ـ مشاكل ناتجة عن تكاليف إعداد وتشغيل وتحليل مدخلات ومخرجات النموذج

فى حقيقة الأمر يتطلب إعداد وبناء نموذج محاكاة المشروعات الاستثمارية وتشغيلها وتحليل النتائج التجريبية وقتا طويلا نسبيا، وتكاليف مرتفعة، ولا شك أن لظهور انتشار استخدام الحاسبات الإلكترونية الفضل فى إمكانية نجاح استخدام هذا الأسلوب فى عملية تقييم المشروعات الاستثمارية.

وبالطبع فإن ذلك يتطلب تكاليف كبيرة لا سيما مع زيادة عدد الدورات وتجارب المحاكاة، وزيادة أو تغير أو حدوث تعديلات فى البرنامج حيث إن هذا يتطلب إعادة التشغيل بالكامل مرة أخرى ولا يمكن الاكتفاء بإجراء تعديلات على النتائج التى تم الحصول عليها فى دورة التشغيل الأولى.

فضلا عن ذلك ينتقد استخدام نموذج محاكاة المشروعات الاستثمارية بسبب صعوبة ترجمة النتائج التجريبية فى مقاييس بسيطة تمكن من اتخاذ القرار، وقد حدد البعض هذه المشكلة بوضوح وصراحة بالتساؤل عن كيفية التصرف مع التوزيعات المختلفة للنتائج المحتملة بعد انتهاء تجارب المحاكاة، وكيفية تنظيم وهضم مثل هذه المعلومات[1].

ولا شك أن مرحلة تحليل وتقييم نتائج ومخرجات نموذج محاكاة المشروعات تتطلب هى الأخرى وقتا وجهدا وتكلفة إضافية بجانب مرحلة إعداد النموذج وتشغيله تتمثل فى ضرورة إعداد برنامج فرعى إضافى. مما يمكن القول معه أن استخدام هذا الأسلوب لا يتلاءم إلا مع المشروعات الاستثمارية الضخمة.

وينتقد استخدام نموذج المحاكاة وتشغيله بصفة خاصة بسبب أن برنامج الحاسب الذى تم إعداده خصيصا لتقييم المشروع الاستثمارى يتلاءم مع ظروف

---

(١) ينظر على سبيل المثال :

Lessard, D. R., and R. S. Bower, An Operational Approach to Risk Screening. *Journal of Finance*, May 1973. pp. 245 - 247.

Mao. J. C. T., and J. F. Helliwell. Investment Decision Under Uncertainty. *Journal of Finance*, May 1969, pp. 323 - 338.

وافتراضات النموذج ذاته محل التقييم، ولاشك أنه بتعديل هذه الظروف أو الافتراضات التى يرتكز عليها البرنامج، يستلزم الأمر إعادة التشغيل بالكامل مرة أخرى، وهذا يتطلب وقتا وجهدا وتكلفة أخرى.

مما يمكن القول معه أن استخدام نموذج محاكاة المشروعات الاستثمارية يتوقف ويعتمد فى المقام الأول والأخير على التحليل الاقتصادى المعروف بتحليل العائد والتكلفة حتى تصبح تكاليف استخدام هذا الأسلوب مبررة اقتصاديا.

خلاصة الباب الرابع

قام المؤلف فى الباب الرابع بإجراء دراسة تطبيقية على أحد المشروعات الاستثمارية المشتركة (المقترضة)، من جهة بهدف اختبار صلاحية وفاعلية نموذج محاكاة تقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة وذلك عن طريق إعداد برنامج تشغيل النموذج باستخدام الحاسب الإلكترونى، واختبار مدى إمكانية ترجمة نتائج المحاكاة التجريبية فى شكل مقاييس بسيطة ترتكز على الموازنة بين العائد والخطر والتى تكون أساسا لاتخاذ القرار الاستثمارى.

ومن جهة أخرى بهدف التعرف على المشاكل التطبيقية لاستخدام نموذج محاكاة تقييم المشروعات الاستثمارية فى الحياة العملية.

ويمكن حصر أهم هذه المشاكل فيما يلى :

- أن أسلوب محاكاة المشروع الاستثمارى لا يسفر تلقائيا عن القرار الأمثل.
- صعوبة توفير تقديرات وتنبؤات المتغيرات الأساسية بالصورة والشكل الذى يستلزمه نموذج محاكاة المشروعات الاستثمارية.
- صعوبة تحديد مقدار الدورات التى يتعين إجراؤها بشكل فاصل حتى يمكن أن يسفر تشغيل النموذج عن معلومات دقيقة.
- ارتفاع التكاليف وزيادة الجهد والوقت فى إعداد وتشغيل وتحليل مخرجات نموذج محاكاة المشروعات الاستثمارية.

خلاصة الكتاب

تناول هذا الكتاب موضوع دراسة استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة فى تقييم المشروعات الاستثمارية - بالتطبيق على المشروعات الاستثمارية المشتركة.

وتأسيسا على ذلك تم تقسيم هذا الكتاب إلى أربعة أبواب رئيسية على النحو التالى:

الباب الأول : أساسيات ومناهج تقييم المشروعات الاستثمارية.

الباب الثانى : تقييم المشروعات الاستثمارية وأسلوب مونت كارلو للمحاكاة.

الباب الثالث : أسلوب مونت كارلو للمحاكاة وتقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة.

الباب الرابع : دراسة تطبيقية فى تقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة باستخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة.

وفيما يلى يقوم الباحث بعرض خلاصة البحث على أساس إبراز الموضوعات والأهداف الأساسية والنتائج والأسس التى تم عليها تحقيق ذلك.

أولا : تناول الباب الأول موضوع أساسيات ومناهج تقييم المشروعات الاستثمارية. وقد تم تقسيم الباب الأول إلى ثلاثة فصول أساسية هى :

الفصل الأول : **أساسيات تقييم المشروعات الاستثمارية**

وقد اشتمل الفصل الأول على ثلاثة مباحث أساسية تناول كل مبحث عددا من الموضوعات الهامة والتى تحقق الهدف على النحو التالى :

(أ) موضوع المبحث الأول هو أساسيات تقييم المشروعات الاستثمارية، وعلى هذا فقد تناول هذا المبحث دراسة عديد من الموضوعات على النحو الآتى :

- مفهوم وخصائص وأهمية قرارات الاستثمار.
- مفهوم وأهمية ومراحل دراسات جدوى الاستثمار.
- مفهوم ومجالات وقرارات الموازنة التخطيطية الاستثمارية.

- تبويب المشروعات الاستثمارية وأهميتها.

(ب) وقد ارتكز المبحث الثانى على دراسة الخطوات الرئيسية لتقييم المشروعات الاستثمارية وتشتمل على التالى :

- تقدير التدفقات النقدية.
- تحديد معدل العائد المطلوب.
- تحديد معدل العائد المتوقع.
- اتخاذ قرار الاستثمار بناء على الموازنة بين الخطر والعائد.

(ج) فى حين تناول المبحث الثالث إطار مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية وقد اهتم هذا الجزء بوجه عام بتحديد :

- الظروف المؤثرة فى تقييم المشروعات الاستثمارية.
- إطار مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية.

الفصل الثانى : مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية فى ظل الظروف غير الاحتمالية

وقد اهتم هذا الجزء بدراسة وتحليل مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية فى ظل افتراضه أن الظروف غير احتمالية أى محددة. وقد تم تقسيم هذا الفصل إلى ثلاثة مباحث كل منها تناول عددا من الموضوعات المهمة على النحو التالى :

- **المبحث الأول** : وقد تناول أساليب منهجية التأكد المفترضة، وتشمل هذه المناهج الآتى :

- أسلوب التأكد البسيط.
- منهجية التعديل المتحفظ.
- منهجية الأفق المحدد.
- أسلوب مراجعة وتعديل معدل الخصم.

(د) فى حين تناول المبحث الثانى دراسة تحليل واختبار الحساسية حيث تركز على دراسة مفهوم تحليل الحساسية، ومزايا استخدامه وحدوده.

(هـ) وقد تناول المبحث الثالث دراسة استخدام معايير نظرية القرار فى تقييم المشروعات الاستثمارية وتشمل :

- معيار التشاؤم.
- معيار التفاؤل.
- معيار الأسف.

وارتكز هذا المبحث على دراسة أسباب عدم حظيان هذه المعايير بالتأييد العملى.

الفصل الثالث : مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية فى ظل الظروف الاحتمالية

وقد تم تقسيم هذا الجزء إلى أربعة مباحث :

تناول المبحث الأول معايير القيمة المتوقعة والخطر - حيث تناول مفهوم الخطر وأنواعه وطرق قياسه.

وقد تناول المبحث الثانى نظرية المنفعة وأساليب التعديل مقابل درجات الخطر التى تواجه المشروعات الاستثمارية، سواء أسلوب مكافئ التأكد، أو أسلوب رفع معدلات الخصم مقابل درجات الخطر.

وتناول المبحث الثالث نموذج تسعير الأصل الرأسمالى من حيث أهميته ومفهومه وحدود استخدامه فى مجال تقييم المشروعات الاستثمارية.

أما المبحث الرابع فقد ارتكز على إبراز أهمية استخدام أسلوب شجرة أو شجرات القرار فى مجال تقيد المشروعات الاستثمارية وحدود استخدامها.

وفيما يلى عرض أهم نتائج الباب الأول على النحو الآتى :

١- يعتبر البعد الزمنى الكبير بين حدوث النفقة الاستثمارية أو مدخلات قرار الاستثمار وبين مقدار وتوقيت اكتمال الحصول على نواتج هذا الإنفاق أو مخرجات قرار الاستثمار هو أساس مشاكل دراسات جدوى الاستثمار حيث يعد البعد والفاصل الزمنى الكبير هو المتغير الأول فى مشكلة عدم التأكد أو مشكلة القيمة الزمنية للنقود أو مشكلة تقلبات الأسعار.

٢- يعد اتخاذ قرار الاستثمار تطبيقا للنظرية الاقتصادية للمنشأة، والتى تقضى بأنه يجب على المنشآت أن تشتغل فقط عند النقطة التى يجب ألا يقل عندها الدخل الحدى عن التكاليف الحدية. وعلى ذلك تقبل المشروع الاستثمارى عندما لا يقل معدل العائد المتوقع الحصول عليه عن معدل العائد المطلوب منه.

٣- تعد عملية إعداد تقديرات التدفقات النقدية من أهم الخطوات عند تقييم الاستثمار، بسبب اعتماد جميع الإجراءات التالية عليها. والنقطة الجديرة بالإشارة إليها هى فى عدم ضرورة تحقق هذه التقديرات على النحو المخطط مسبقا، ولكن فى احتمال أن يؤدى وجود أخطاء معها من شأنه إلى اختيار خاطئ للبديل الاستثمارى الأفضل.

٤- يتوقف تحديد معدل الخصم أو معدل العائد المطلوب على منهجية تقييم الاستثمار بمعنى آخر يجب عدم استخدام مصطلح تكلفة رأس المال كمرادف لمعدل الخصم فى جميع الأحوال.

٥- تقوم عملية تقييم الاستثمار على مبدأ هام هو إنتاجية رأس المال والتى يتم قياسها باستخدام معدل العائد المتوقع مع مراعاة التوقيت الذى حدثت فيه النفقة وللتوقيت الذى تم خلاله اكتمال الحصول على العوائد المتولدة من هذا الاستثمار.

٦- لا يتلاءم التقسيم التقليدى للظروف الخاصة باتخاذ القرارات مع طبيعة وخصائص قرارات الاستثمار (أى التبويب لظروف تأكد، وظروف مخاطرة وظروف عدم تأكد) حيث أن هناك ظرفا واحدا فقط هو الذى يحكم قرار الاستثمار - هو ظروف عدم التأكد حيث أن متخذ القرار إما أن يكون متأكد من المستقبل أو غير متأكد منه ولا يعرف المستقبل بكل تأكيد غير الله.

٧- فى ظل ظروف عدم التأكد - الظروف المتحكمة فى قرار الاستثمار - يتم وضع افتراضات للحد من مشكلة عدم التأكد المحيط بتقديرات المدخلات اللازمة. فقد يفترض أن الظروف المؤثرة فى عناصر قيمة الاستثمار احتمالية أو غير احتمالية وعلى أساس ذلك يمكن وضع إطار مناهج تقييم المشروعات الاستثمارية.

٨- تعتبر مناهج تقييم الاستثمار فى ظل افتراض أن الظروف غير احتمالية هى المناهج الشائعة الاستخدام فى الحياة العملية وترتكز على التعبير عن المتغيرات الأساسية على

أساس تقديرات ذات رقم وحيد. وتشتمل هذه المناهج على أساليب مختلفة أهمها أساليب التأكد المفترضة، أسلوب تحليل الحساسية، معايير نظرية القرار.

٩- يفتقد استخدام أساليب التأكد المفترضة لتجاهلها دراسة احتمالات التغير أو التشتت، ولعدم استنادها إلى أساس علمى فى تحديد مقدار التعديل فى المتغيرات الأساسية لمقابلة عدم التأكد.

١٠- على الرغم من الأهمية الكبيرة لأسلوب الحساسية فى مجال تقييم الاستثمار، إلا أنه لا ينجم عنه أية قواعد محددة لترتيب المشروعات الاستثمارية والمفاضلة بينها بقدر ما يعبر عن وسيلة مبسطة لدراسة آثار تغيرات قيم عناصر اقتصاديات التشغيل على معدل العائد.

١١- ينتقد استخدام معايير نظرية القرار مثل باقى أساليب المنهجية فى أنه يترتب على استخدامها التوصل إلى تقدير قيمة العناصر والمتغيرات الأساسية فى صورة رقم وحيد وهو ما قد يوحى بالثقة فى المستقبل، فضلا عن أن معايير هذه النظرية اقترح استخدامها فى حالة عدم معرفة احتمالات تحقق الأحداث المؤثرة فى عناصر قيمة المشروع إلا أن معايير هذه النظرية حاولت أن تأخذ بصورة أو بأخرى احتمالات تحقق حالات الطبيعة المستقبلة مثل مقياس تساوى الاحتمالات أو معامل التفاؤل.

١٢- فى ظل ظروف عدم التأكد يحتاج متخذ القرار بجانب العوائد المتوقعة إلى معلومات كمية عن مقدار الخطر المحيط بالاستثمار والاحتمالات المختلفة بتحقق العائد. ولاشك أن التوزيع الاحتمالى لكل استثمار يمثل مجتمعا إحصائيا وحتى يمكن المفاضلة بين مجتمعين والمقارنة بينهما لابد من أخذ معالم ذلك التوزيع وهما متوسط المجتمع (القيمة المتوقعة) ومقياس التشتت (معامل الاختلاف).

١٣- لا تعتبر نظرية المنفعة فى مرحلتها الحالية من التطور أداة عملية حيث يوجد صعوبات علمية فى التحديد الدقيق لدالة المنفعة حيث تتميز التفضيلات بأنها شخصية، كما أنها عرضة للتغير خلال الزمن، فضلا عن صعوبة تحديد دالة المنفعة لمجموعة من الأفراد.

١٤- ينتقد استخدام أساليب التعديل مقابل درجات الخطر بسبب أنها تعتمد على التقدير الشخصى فى تحديد مقدار التعديل، ويتركز عيب أسلوب مكافئ التأكد فى تقدير المعاملات، حيث يصعب تحديد العائد المؤكد الذى يمكن مساواته مع عائد ذى خطر

فى فترة معينة. كما أن معالجة أثر عدم التأكد عن طريق رفع معدلات الخصم لن يظهر العائد المتوقع للمشروع وما يقابله من خطر ومن ثم يحرم الإدارة من اختيار المشروعات التى تتفق مع ميولها وتفضيلاتها للخطر.

١٥- على الرغم من أهمية نموذج تسعير الأصل الرأسمالى فى مجال تقييم الاستثمار، إلا أن استخدامه فى حساب معدل العائد المطلوب يكون صعبا للغاية، بسبب مشاكل القياس وصعوبة تحديد العلاقة بين العوائد السوقية والعوائد الخاصة بالاستثمار.

١٦- لا يعتبر أسلوب شجرة القرار أسلوبا عمليا حيث يصعب تنفيذه تطبيقا لاسيما كلما زاد العمر الاقتصادى للمشروع وكلما زاد عدد الظروف المحتملة التى تؤثر فى عناصر التدفقات النقدية، كما أن ذلك الأسلوب يعطى صورة كلية عن التدفقات النقدية السنوية بدلا من إعطاء تحليل للمتغيرات الاحتمالية القائمة المساهمة فى تكوين حجم ومقدار التدفقات النقدية السنوية.

ثانيا : تناول الباب الثانى موضوع أسلوب مونت كارلو للمحاكاة وتقييم المشروعات الاستثمارية

وفى سبيل ذلك فقد تم تقسيم هذا الجزء إلى ثلاثة فصول هى :

الفصل الأول : مفهوم وطبيعة أسلوب مونت كارلو للمحاكاة.

الفصل الثانى : استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة فى تقييم المشروعات الاستثمارية.

الفصل الثالث : دراسة مشاكل وقدرات أسلوب المحاكاة فى تقييم المشروعات الاستثمارية.

وقد ارتكز الفصل الأول على دراسة مفهوم وطبيعة أسلوب مونت كارلو للمحاكاة، حيث تم تحديد مفهوم مونت كارلو ومجالات استخدامها، وتوضيح طبيعة أسلوب المحاكاة والمقومات والجوانب الأساسية لأى دراسة محاكاة، وأنواع نماذج المحاكاة، ومراحل تطبيق دراسة المحاكاة ومجالات تطبيق أسلوب المحاكاة بوجه عام.

فى حين اهتم الفصل الثانى بدراسة استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة فى تقييم المشروعات الاستثمارية. حيث تم دراسة المراحل المختلفة لتطبيق أسلوب المحاكاة بغرض تقييم المشروعات الاستثمارية، وعلى هذا فقد تم تقسيم الفصل الثانى إلى ثلاثة مباحث هى :

المبحث الأول : بناء نموذج مونت كارلو للمحاكاة فى تقييم المشروعات الاستثمارية.

المبحث الثانى : تشغيل النموذج وإجراء التجارب.

المبحث الثالث : تحليل وتفسير النتائج التجريبية للنموذج.

أما الفصل الثالث فقد اهتم بدراسة حدود مشاكل استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة فى تقييم المشروعات الاستثمارية، بالإضافة إلى فوائد ومزايا هذا الأسلوب. وعلى هذا فقد تم تقسيم هذا الفصل إلى مبحثين أساسيين هما :

المبحث الأول : حدود قدرات ومشاكل تطبيق أسلوب مونت كارلو للمحاكاة فى تقييم الاستثمار.

المبحث الثانى : فوائد استخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة فى مجال تقييم الاستثمار.

وعلى هذا يمكن إبراز النتائج الرئيسية التى أسفر عنها الباب الثانى على النحو الآتى :

١- يشير أسلوب مونت كارلو إلى الطريقة التى تستخدم فى حل أى نموذج عن طريق اختيار القيم من توزيعاتها الاحتمالية باستخدام الأرقام العشوائية، فى حين يشير أسلوب المحاكاة إلى عملية تصميم نموذج يهدف إلى تمثيل وتصوير نظام حقيقى عن طريق إجراء تجارب على هذا النموذج عددا كبيرا من المرات بهدف فهم سلوك النظام ذاته وتقييم الاستراتيجيات ومسارات العمل البديلة وتحديد أفضليتها فى ضوء المحددات الموجودة.

٢- المحاكاة لا يعتبر نظرية بقدر ما هو منهجية لحل المشاكل – فالمحاكاة منهج تجريبى يساعد على وصف نظام حقيقى ودراسة سلوكه، واختيار وبيان الفروض التى تجدد سلوكه والتنبؤ بها فى المستقبل عن طريق ماذا يحدث من آثار إذا حدثت بعض التغيرات فى أحد جوانب هذا النظام.

٣- يعد أسلوب مونت كارلو للمحاكاة من أكثر أساليب بحوث العمليات استخداما فى التطبيق العملى، ويعد مجال تقييم المشروعات الاستثمارية أحد المجالات الأساسية لاستخدام هذا الأسلوب ويتميز أسلوب المحاكاة عند استخدامه فى تحديد البديل

الأفضل من بين عدة مسارات بديلة عن غيره من الأساليب فى أن نموذج المحاكاة يتم حله تجريبيا وليس تحليليا.

٤- تعتبر مرحلة بناء نموذج المحاكاة أهم مراحل دراسة المحاكاة بغرض تقييم المشروعات الاستثمارية. وهناك ثلاثة نقاط أساسية لإثبات صحة بناء النموذج، الأولى وتتمثل فى منطقية الهيكل الداخلى للنموذج، وذلك يتم فى ضوء الخبرة والمعرفة والنظرية القائمة، والثانية تتمثل فى القيام باختبارات تجريبية للافتراضات والمتساويات، والثالثة تتمثل فى التحقق من قدرة النموذج على إمكانية التنبؤ بسلوك النظام ومنفعة النموذج لمتخذ القرار.

٥- ليس هناك اهتمام كاف بكفاءة التصميم التجريبى لنموذج المحاكاة على الرغم من التقدم الذى حدث بشأنه تطوير أساليب تهدف إلى زيادة الدقة أو تخفيض التباين الذى يتعلق بتقديرات العينة، وتشير إلى تخفيض تباين التقدير عن طريق إحلال إجراء المعاينة الأصلى عن طريق إجراء آخر يؤدى لنفس القيمة المتوقعة ولكن بدرجة تباين أقل.

٦- توفر النتائج التجريبية لنموذج المحاكاة معلومات ذات قيمة كبيرة لإدارة الاستثمار حيث تقدم معلومات هامة عن متوسط معدل العائد الحقيقى على أساس القيم الاحتمالية المتوقعة، ومعلومات أثناء تشغيل البيانات ذاتها عن طريق دراسة أثر التغيرات فى قيم كل متغير على معدل العائد الحقيقى أو اختبار الحساسية، كذلك فإن تقييم المشروعات الاستثمارية يتم بناء على المفاضلة بين العائد والخطر وعلى أساس ذلك يمكن اختيار البديل الاستثمارى الأفضل والذى يحقق أفضل منفعة وعائد مع أقل خطر ممكن.

٧- إذا كان هناك صعوبة فى تحديد متغيرات المدخلات لنموذج المحاكاة فإن هذه الصعوبات يواجهها أى أسلوب آخر، وإذا كان النموذج الكمى عادة يتجاهل أثر العوامل غير الملموسة فإن ذلك يرجع أساسا إلى أن القرار الإدارى يدور فى أغلب الأحيان وليس دائما حول متغيرات قابلة للقياس الكمى، كما أن تقدير هذه العوامل غير الملموسة لا يتم تجاهله عند التقييم حيث تترك هذه العوامل لتقدير الإدارة وخبرتها عند اتخاذ القرار.

٨- يرتكز أسلوب مونت كارلو للمحاكاة على نظرية إحصائية هامة هى نظرية الحد المركزية، والتى تشير إلى أنه كلما زادت عدد تجارب ودورات أسلوب المحاكاة كلما اقتربت نتائج المحاكاة من النواتج الحقيقية، أى كلما كانت نتائج المحاكاة التجريبية ستكون مماثلة للنتائج المنتظرة والمحتملة الحدوث فى الظروف الحقيقية، ومن ثم يمكن القول بأنه إذا كان المحاكاة لا يوفر حلول مثلى فإنه يوفر نتائج تكون قريبة للغاية من الواقع.

٩- تقص منهجية مونت كارلو للمحاكاة فى تقييم المشروعات الاستثمارية على اعتبار معدل العائد الخالى من الخطر معدل الخصم الملائم ومعدل العائد المطلوب، حيث يعكس هذا المعدل معدل الخصم مقابل القيمة الزمنية للنقود وليس مقابل الخطر، حيث تم أخذ الخطر فى الحسبان أثناء دورات المحاكاة ذاتها على النموذج.

ثالثا : تناول الباب الثالث موضوع تقييم المشروعات المشتركة وأسلوب مونت كارلو للمحاكاة

ويهدف هذا الباب إلى دراسة طبيعة المشروعات المشتركة وأهمية استخدام أسلوب المحاكاة فى تقييمها، وتحديد الأسس العامة لتقييم المشروعات المشتركة، وبناء نموذج المحاكاة بهدف تقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة. وعلى هذا فقد تم تقسيم هذا الباب إلى ثلاثة فصول رئيسية على النحو التالى :

الفصل الأول : طبيعة المشروعات الاستثمارية المشتركة

الفصل الثانى : أسس تقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة.

الفصل الثالث : نموذج محاكاة تقييم المشروعات المشتركة.

تناول الفصل الأول دراسة طبيعة المشروعات المشتركة حيث تم تحديد مفهوم المشروعات المشتركة، دراسة المشروعات المشتركة لجمهورية مصر العربية، كذلك تركيز الضوء على مشاكل تقييم المشروعات المشتركة وأهمية استخدام أسلوب المحاكاة فى تقييمها. وعلى هذا فقد تم تقسيم الفصل إلى ثلاثة مباحث أساسية :

المبحث الأول : مفهوم المشروعات المشتركة.

المبحث الثانى : المشروعات المشتركة فى جمهورية مصر العربية.

المبحث الثالث : مشاكل تقييم المشروعات المشتركة وأسلوب مونت كارلو للمحاكاة.

أما الفصل الثانى فقد كان الهدف منه هو تحديد أسس تقييم المشروعات المشتركة باستخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة وقد تم تقسيمه إلى مبحثين هما :

المبحث الأول : حساب التدفقات النقدية للمشروعات المشتركة.

المبحث الثانى : معدل العائد المطلوب والمتوقع للمشروعات المشتركة.

فى حين ارتكز الفصل الثالث واهتم بصفة خاصة ببناء وإعداد نموذج محاكاة عام لتقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة. وعلى هذا يمكن تقسيم هذا الفصل إلى الموضوعات التالية :

أولا : نموذج المحاكاة على مستوى المشروع ذاته.

ثانيا : نموذج المحاكاة من وجهة نظر الشريك المحلى.

ثالثا : نموذج المحاكاة من وجهة نظر الشريك الأجنبى.

ويمكن إيجاز أهم النتائج الأساسية للباب الثالث على النحو التالى :

١- تعتبر أبرز خصائص المشروعات المشتركة فى أن موطنها لا يقتصر فقط على دول أطرافه، وأن يكون هناك ممارسة فعلية لنشاط اقتصادى وضرورة اتسامه بالاستمرارية لفترة معينة، وأن يكون هناك طرفان من دولتين أو أكثر بالمشاركة، ولابد أن يرتكز فرض المشاركة على توافر المنافع المتبادلة لكافة الأطراف المشاركة على حد سواء.

٢ ترجع تعقيدات وصعوبة تقييم المشروعات المشتركة إلى ضرورة تقييم هذه المشروعات بالارتكاز على وجهات نظر متعددة، حيث أن التقييم يختلف باختلاف الغرض أو وجهة النظر المتبعة فى التحليل، وكثرة عدد المتغيرات الخاصة بالمشروعات المشتركة وتشابكها بالإضافة إلى كثرة عدد المتغيرات التى تخرج عن نطاق القائم بتحديدها بنتيجة وجود المشروع فى بيئة دولية ومن ثم زيادة المخاطر التى يتعرض لها وزيادة ديناميكية المتغيرات ودرجة عدم التأكد المحيطة بها.

٣- تعتبر الأسس والقواعد الأساسية لتقييم وإعداد الموازنة التخطيطية الاستثمارية للمشروعات المشتركة هى نفس الأسس والقواعد الخاصة بإعداد الموازنة التخطيطية الاستثمارية للمشروعات المحلية، غير أن هناك عديد من الصعوبات والتعقيدات والتى تجعل عملية تقييم المشروعات المشتركة أكثر صعوبة وتعقيدا.

٤- عند تقييم المشروعات المشتركة ينبغى إعداد قوائم حساب عناصر التدفقات النقدية للمشروع الاستثمارى المشترك بشكل يراعى فيه المبدأ الأساسى لتقييم المشروع المشترك وهو تعظيم كافة مصالح الشركاء بجانب المشروع فى حد ذاته، وعلى ذلك يتم إعداد نماذج التدفقات النقدية من وجهات نظر مختلفة سواء على مستوى المشروع ذاته أو من وجهة نظر الشريك الأجنبى أو الشريك المحلى على حد السواء.

٥- يختلف معدل العائد المطلوب باختلاف المنهجية المتبعة فى التقييم، كما يختلف أيضا باختلاف الغرض من عملية التقييم أو وجهة النظر المتبعة أساسا فى تقييم المشروعات المشتركة.

٦ إذا كانت قوائم ونماذج التدفقات النقدية الصافية يتم تشكيلها من وجهات نظر مختلفة بغرض تقييم المشروعات المشتركة، فإنه على مستوى الربحية الخاصة ولغرض تقييم الاستثمارات المشتركة من وجهة النظر الفردية فإنه يمكن التفرقة بين عدة حالات حيث يتم تقييم المشروعات المشتركة باستخدام طريقة أو أخرى من مؤشرات التقييم الحركية على استثمارات المشروع من وجهة نظر المشروع ذاته بغض النظر عن المصادر الاستثمارية لتحويله، كذلك حساب صافى القيمة الحالية من وجهة نظر كل طرف من أطراف المستثمرين فيه أى الشريك المحلى أو الأجنبى.

٧- يتيح استخدام أسلوب المحاكاة فى تقييم الاستثمارات المشتركة جانبين هامين أولهما مقياس النزعة المركزية (متوسط صافى القيمة الحالية) وثانيهما مقياس التشتت (معامل الاختلاف) وبناء على ذلك يمكن تقييم الاستثمارات المشتركة بناء على ما يعرف بالموازنة بين العائد والخطر سواء على مستوى المشروع ذاته أو من وجهة نظر مستثمريه.

رابعا: وتناول الباب الرابع موضوع تقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة واستخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة بشكل تطبيقى عن طريق إجراء دراسة تطبيقية على أحد المشروعات المشتركة، وتم ذلك بهدف اختبار صلاحية وفاعلية نموذج

محاكاة تقييم المشروعات الاستثمارية المشتركة الذى تم اقتراحه بالباب الثالث. وكذلك بهدف إعداد برنامج تشغيل النموذج بإحدى لغات الحاسب الإلكترونى، بالإضافة إلى اختبار مدى إمكانية ترجمة نتائج المحاكاة التجريبية فى شكل مقاييس بسيطة ترتكز على المفاضلة بين العائد والخطر وتكون أساسا لاتخاذ قرار الاستثمار.

بجانب ذلك فقد هدف هذا الجزء أيضا إلى إبراز المشاكل التطبيقية الناتجة من استخدام أسلوب المحاكاة فى تقييم المشروعات المشتركة فى الحياة العملية.

وتأسيسا على ذلك فقد ارتكزت خطة هذا الجزء من البحث على تقسيم هذا الباب إلى ثلاثة فصول أساسية :

الفصل الأول : المشروع موضوع الدراسة التطبيقية

حيث تم تناول طبيعة المشروع موضوع الدراسة التطبيقية، ومجال نشاطه، وهيكل تمويله، والبيانات الأساسية المرتبطة بهذا المشروع، ومكونات نموذج المشروع موضوع الدراسة التطبيقية الخاصة بالثوابت وفروض النموذج، والمتغيرات الداخلية والخارجية والمتساويات ومعادلات التشغيل.

الفصل الثانى : إعداد برنامج الحاسب وتشغيل البيانات

وفى هذا الفصل كان الهدف هو إعداد برنامج تشغيل النموذج بغرض الحصول على المتغيرات الداخلية لنموذج محاكاة المشروع التطبيقى عن طريق استخدام المتساويات ومعادلات التشغيل والتى تمثل قلب النموذج ذاته وقد تم وضع برنامج تشغيل الحاسب بلغة الفورتران بناء على خريطة تدفق تفصيلية.

الفصل الثالث : تحليل نتائج الدراسة التطبيقية والمشاكل العملية

وقد اهتم هذا الجزء بتحليل نتائج الدراسة التطبيقية وإبراز المشاكل العملية لاستخدام أسلوب مونت كارلو للمحاكاة فى تقييم المشروعات الاستثمارية، وعلى هذا فقد تم تقسيم هذا الجزء إلى مبحثين أساسيين :

المبحث الأول : وقد تناول موضوع تقييم وتحليل مخرجات نموذج محاكاة المشروع التطبيقى، وذلك على أساس وجهات النظر المختلفة أو حسب الهدف من التقييم

بناء على المفاضلة بين الخطر والعائد. وقد تم تقييم مخرجات النموذج وتفسير نتائجه بوجه عام بالاعتماد على ثلاثة مراحل أساسية :

المرحلة الأولى : تحديد المتغيرات الداخلية الرئيسية التى توضح مدى قبول وجاذبية المشروع الاستثمارى من وجهات النظر المختلفة.

المرحلة الثانية : تكوين قوائم العائد والخطر والتى بناء عليها يمكن إعداد مجموعة من الإحصائيات والقوائم الاحتمالية ويمكن على أساسها رسم الأشكال البيانية ودالة الاحتمالات المتجمعة.

المرحلة الثالثة : تقييم المشروع الاستثمارى واتخاذ قرار الاستثمار وذلك بناء على مقاييس الخطر والعائد.

المبحث الثانى وقد ارتكز على دراسة الحدود والمشاكل التطبيقية العملية لاستخدام أسلوب المحاكاة فى تقييم المشروعات الاستثمارية فى ضوء الدراسة التطبيقية للمشروع موضوع الدراسة التطبيقية. وقد تم حصر هذه المشاكل فى الآتى :

١ أن أسلوب المحاكاة مثل غيره من الأساليب الكمية لا يأخذ فى حسبانه الاعتبارات غير الملموسة والتى لا يمكن ترجمتها فى صورة رقمية - وعلى هذا الأساس فإنه لا يمكن أن يسفر تلقائيا عن القرار الأمثل.

٢ أن أسلوب المحاكاة لا يزال يعتمد على عنصر التقدير والتنبؤ عند توفير المتغيرات الخارجية للنموذج بالإضافة إلى صعوبة تقدير المتغيرات بالصورة وبالشكل الذى يستلزمه نموذج محاكاة المشروعات الاستثمارية.

٣ صعوبة تحديد عدد الدورات التى يتعين إجراؤها بشكل فاصل حتى يمكن أن يسفر تشغيل النموذج عن معلومات دقيقة.

٤- ارتفاع التكاليف المضحى بها نسبيا علاوة على زيادة الجهد المبذول والوقت المستنفذ فى مرحلة إعداد أو تشغيل أو تحليل مخرجات نموذج محاكاة تقييم المشروعات الاستثمارية.

مما يمكن القول معه أن أسلوب محاكاة المشروعات الاستثمارية يتلاءم بوجه عام مع المشروعات الاستثمارية الضخمة والكبيرة وذات الأهمية نسبيا، حتى يمكن معها أن تكون تكاليف استخدام هذا الأسلوب مبررة اقتصاديا.



المراجع

أولاً : باللغة العربية

أ- كتب :

١- دكتور / إبراهيم السباعى، دراسات فى التقييم المالى للمشروعات الجديدة، مكتبة الشباب، القاهرة، ١٩٨٠.

٢- دكتور / أحمد فهمى جلال، دراسات فى اقتصاديات المشروعات الجديدة، مطبعة دار التأليف بالقاهرة، ١٩٧٧.

٣- دكتور / أحمد فؤاد عبد الخالق، بحوث العمليات فى المحاسبة، دار الثقافة العربية، القاهرة، ١٩٨٢.

٤- دكتور / حنفى زكى عيد، دراسة الجدوى للمشروعات الاستثمارية، دار القاهرة للنشر والتوزيع، القاهرة، ١٩٧٨.

٥- دكتور / حنفى زكى عيد، المدخل الحديث للمحاسبة الإدارية فى اتخاذ القرارات، المطبعة العالمية، القاهرة، ١٩٨١.

٦- دكتور / عبد المنعم عوض الله، مقدمة فى دراسات الجدوى للمشروعات الاستثمارية، دار الفكر العربى، القاهرة، ١٩٨٠.

٧- دكتور / محمد شوقى بشادى، الجدوى الاقتصادية للمشروعات الاستثمارية، دار الفكر العربى، القاهرة، ١٩٨٥.

٨- محمد السيد سعيد، الشركات متعددة الجنسية وآثارها الاقتصادية والاجتماعية والسياسية، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٧٨.

ب- رسائل علمية

١- إبراهيم ناصر أحمد، دور المشروعات الدولية المشتركة فى دعم اقتصاديات الدول النامية مع دراسة خاصة لتجربة الدول العربية، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة عين شمس، ١٩٧٨.

٢ سامى اسكندر عوض، استخدام أسلوب المحاكاة فى بناء نموذج تجميعى للاقتصاد القومى المصرى، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة عين شمس، ١٩٨١.

٣- مختار بشرى رياض، محاكاة لنظام تشغيل الحاسب الإلكترونى، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث الإحصائية، القاهرة، ١٩٧٣.

جـ- دوريات

١- دكتور / أحمد فؤاد عبد الخالق، قياس كمية وقيمة المعلومات فى نظم اتخاذ القرارات، بحث منشور فى مجلة المحاسبة والإدارة والتأمين للبحوث العلمية، كلية التجارة، جامعة القاهرة ١٩٧٣.

٢- دكتور / أحمد فؤاد عبد الخالق، تقييم المشروعات الاستثمارية فى ظروف الخطر وعدم التيقن، مجلة التكاليف، الجمعية العربية للتكاليف، العدد الثانى، مايو ١٩٧٩.

٣- دكتور / أحمد محمد موسى، معاملات الخصم بين التعديل بعنصرى الزمن والمخاطرة، مجلة التكاليف، الجمعية العربية للتكاليف، العدد الثانى، مايو ١٩٧٩.

٤- رأفت فخرى رزق، الهيئة العامة للاستثمار والمناطق الحرة، دليل المستثمر للمشروعات المشتركة فى شركات استثمار المال العربى والأجنبى والمناطق الحرة، القاهرة، ١٩٨٠.

٥- دكتور / قاسم ناجى كاظم، أسس إعداد دراسة الجدوى الفنية الاقتصادية وطرق التقييم الاقتصادى للمشاريع الإنتاجية، مجلة النفط والتنمية، السنة التاسعة، العدد الرابع، تموز – آب ١٩٨٤.

٦- قانون الاستثمار المصرى رقم ٤٣ لسنة ١٩٧٤ المعدل بالقانون رقم ٣٢ لسنة ١٩٧٧ الصادر بنظام استثمار المال العربى والأجنبى والمناطق الحرة، واللائحة التنفيذية الصادرة بقرار وزير الاقتصاد والتعاون الاقتصادى رقم ٣٧٥ لسنة ١٩٧٧. والقانون ٢٣٠ لسنة ١٩٨٩، والقانون ٨ لسنة ١٩٩٧.

٧- عبد الهادى مبروك شرباص، دور المحاسب فى تقويم المشروعات الاستثمارية، الإدارة العامة عن معهد الإدارة العامة، الرياض – السعودية، العدد ٢٣٠ شوال ١٤٠١.

٨- دكتور / محمد أحمد العظمة، العلاقة بين معدل العائد على الاستثمار وبعض المعدلات المحاسبية لقياس عائد الاستثمار فى ظل تقلبات مستوى الأسعار، بحث منشور فى

مجلة المحاسبة والإدارة والتأمين للبحوث العلمية، كلية التجارة، جامعة القاهرة، عدد رقم ٣٦، ١٩٧٨.

٩- دكتور / محمد شوقى بشادى، أثر التضخم على القرارات الاستثمارية، مجلة المال والتجارة، القاهرة، العدد ١٥٥، مارس ١٩٨٢.

ثانياً : باللغة الإنجليزية

A – Book

- Barish, Norman N. ***Economic Analysis For Engineering and Managerial Decision – Making,*** McGraw – Hill Book Co., N. Y., 1978.

- Batty, I., ***Management Accountancy,*** Macdonald and Evans Ltd., London, 1975.

- Bierman, Harold and Thomas R. Dyckman, ***Managerial Cost Accounting,*** second Edition. The Macmillan Pub., Inc.. N. Y., 1976.

- Bierman, Harold and Seymour Smidt, ***The Capital Budgeting Decision : Economic Analysis of Investment Projects,*** Fifth Edition, Macmillan Pub., Co., Inc N. Y. 1980.

- Brigham, Eugene and James Pallas, ***Managerial Economics,*** Second Edition, The Dryden Press, Hinsdale, Illinois, 1976.

- Budnick, Frank, Richard Mojna and Thomas Vollman, ***Principles of Operation Research for Management,*** Richard Irwin, 1977.

- Buffa, Elwoods and James Byer, ***Essentials of Management Science – operation Research,*** John Wiley and Sons. Inc., 1978.

- Burt, J. M., ***Resource Allocation In Stochastic Project Net Works, Asimulation and Programming Approach,*** Graduate Schoots of Management University of California, 1972.

- Chorafas, Dimitris N., ***System and simulation,*** Academic Press, Inc., N. Y., 1965

- Clark, John, Thomas Hindelang and Robert Pritichard. ***Capital Budgeting : Planning and Control of Capital Expenditures,*** Prentice – Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. Y., 1979.

- Eiteman, David and Arthur Stonehill, ***Multinational Business Finance,*** Addison. Wisely Publishing company, Inc., 1979.

- Emory, William and Ponnell Nil and. ***Making Management Decisions,*** Boston, Houghton Milflin, Co., 1968.

- Eugene, Brigham and James L. Pappas, Second Edition, ***Managerial Economics,*** The Dryden Press. Hinsdale, Illinois, 1976.

- Farrar, D. Eugene. ***The Investiment Decision Under Uncertainty,*** Prentice – Hall, Inc., Englewook – Cliffs. N. Y., 1962.

- Fleisher, Gerald A., ***Capital Allocation Theory,*** The Study of Investment Decisions. Merdith corporation. N. Y., 1969.

- Flower. John. ***Computer Models For Accountants,*** Hagmarket pub.. Limited. London, 1973.

- Franki L. G.. ***Joint Ventures Survival in Multinational Corporation,*** N. Y., 1971.

- Friedman W. G.. and G. K. Kalmanoff. ***Joint International Bussiness Ventures,*** Columbia university Press. N. Y.. 1961.

- Gallagher, Charles A. and Hugh D. Waston ***Quantitative Methods For Business Decisions,*** McGraw – Hill International Book Company, 1980.

- Gitman. L. J.. ***Prinicples of Managerial Finance,*** Harper and Raw. Pub., N. Y., London, 1976.

- Giuseppe M. Ferrered. ***Operation Research Models For Business and Industry,*** South – Western Pub., Co.. 1969.

- Groff. G. K. and J. F. Muth. ***Operation Management, Analysis For Decision, Homewood,*** Richard D. Irwin. Inc.. 1972.

- Hammersley.J. M. and D. C. Hands Comb. ***Monte Carlo Methods,*** John Wiley and Sons. N. Y., 1964.

- Hampton. John. ***Financial Decision – Making Concepts, Problems and Cases,*** Reston Pub-Co.. Inc.. Aprentice – Hall Co.. Reston. Verginia. 1979.

- Hanssmann. Fred. ***Operation Research Techniques for Capital Investment,*** John Wiley and Sons. 1968.

- Hellriegl. Don and John Siocum. ***Management Contingency Approaches,*** Addison – Weston. Pub.. Co.. 1975.

- Hillier, Fredricks and Gerald J. Liberman. ***Introduction to operation Research,*** Holden – Day Inc., Sanfransisco, 1973.

- Horngrem C. T., ***Accounting For Management Control, An Introduction,*** Prentice – Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1980.

- Horngren, Charlest T., ***Cost Accounting A Managerial Empasis,*** Prentice – Hall, Inc., Englewood Cliffs N. Y., 1975.

- Hunt, Person, Charles Williams and Danaldson, ***Basic Busic Bussiness Finance,*** Text and Cases, Richard D. Irwin, Inc., Homewood, Illinois, 1971.

- Hunt, Person and Vistor L. Andrews, ***Financial Management : Cases and Readings,*** Richard D. Irwin, Homewood, Illinois, 1968.

- Ibrahim, I. B., K. K., Seo and P. G. Wacho, ***Reading In Managerial Economics,*** The Dryden Press, Hinsdale, Illinois, 1979.

- Ingler, George N., ***Business Financial Management,*** Business Pub., Inc., Dallas, Texas, 1975.

- Hohnson, robet W., ***Capital Budgeting,*** Wadsworth Pub., Co., Inc., Behman, California, 1960.

- Levy, Haim and Marchall Sarat, ***Investment and Portfolio Aalysis,*** John Wiley and Sons, Inc., N. Y., 1972.

- Laufer, Arthur C., ***Operations Management,*** second Edition, South – Western Pub., Co., Clinical, ohio, 1979.

- Levy, Haim and Marchall Sarat, ***Investment and Portfolio Analysis,*** John Wiley and Sons, Inc., N. Y., 1972.

- Kain, Chaiho, ***Quantitative Analysis For Managerial Decision*** Addison – Wesley Pub., Co., Inc., 1976.

- Kleijnen, Jack, ***Statistical Techniques In Simulation,*** Marchel and Dekker, New York, 1975.

- Kynes, J. M., ***The General Theory of Employment : Interest and Money,*** London, Macmillan, 1973.

- Macmillan, Claudeouud Robert Gounzales, ***System Analysis, A computer Approach to Decision Models,*** Richard D. Irwin., Inc., 1969.

- Mao, James, C. T., ***Quantitiative Analysis of Financial Decision,*** The Macmillan Company, Collier Macmillan Limited, London, 1969.

- Martin, John, William Petty, Arthur Keown and David Scott, ***Basic Financial Management,*** Prentice Hall, Inc., Engle Wood cliffs, N. J., 1979.

- Meier, Robert, Williams T. Newell and Harold L. Pazar, ***Simulation. In Business and Economics,*** Pretice – Hall, Inc., Englewood cliffs, N. Y., 1969.

- Merritt, A. J. and Sykes. ***The Finance and Analysis of Capital Projects,*** Longman, London, 1963.

- Mihram, G. A., ***Simulation : Statistical Foundations and Methodology,*** Acadamic, N. Y., 1972.

- Miller, D., and M. K. Starr, ***Executive Decisions and Operation Research,*** 2^{nd} ed. Prentice – Hall, Inc., Enlewood Cliffs, N. Y., 1969.

- Morgenthaler, G. W., ***The Theory and Application of Simulation In Operation research,*** In Progress In Operation Research, John Wiley and Sons, N. Y., 1961.

- Mardick, Robert and Donald Denning, ***The Management of Capital Expenditures,*** Magraw – Hill Book, Inc., 1968.

- Naylor, T. H., J. L. Balintfy; D. S., Burdick and K. chu, ***Computer Simulation Techniques,*** Johnwiley and sons, Inc., N. Y., 1966.

- Naylor, T. H., ***Computer Simulation Experiments with Models of Economic systems,*** John Wiley and Sons, N. Y., 1977.

- Robecheic. Alexandre A., ***The use of Computer Simulation In financial Planning,*** In Financial Research and Its Implications For Management, Stanford, California, Graduate Schools of Business, Stanford University, 1966.

- Ross, Joel, ***Management By Information System,*** Prentice Hall. Inc., Englewook Cliffs, N. J., 1975.

- Tocher, K. D., ***The Art of Simulation,*** The English University Press, London, 1963.

- Tracy, John, ***Fundamentals of Management Accounting,*** John willey and Sons, Inc., N. Y., 1976.

- Tracy, John, ***Fundamentals of Management Accounting,*** John Wiley and Sons, Inc., N. Y., 1977.

- Trueman, Richard E., *An Introduction to Quantitative Models For Decision – Marking,* Second Edition. Hoff. Rinhart and Winston, N. Y., 1977.

- Samules, J. M., and F. M. Wilkes, *Management of Company Finance,* Thomas Nelson and Sons, Ltd., Britain, 1980.

- Schelaifer, Robert, *Analysis of Decision Under Uncertainty,* McGrae – Hill, Book Co., N. y., 1969.

- Schumpeter, Joseph, *Capitalism, Socialism and Democracy,* Harber and Brothers, N. Y., 1948.

- Shanon, R. E., *System Simulation, The Art and Science,* Prentice – Hall, N. Y., 1975.

- Shuchman, ABE, Scientific Decision Making In Business, Holt Rinehart and Winston, Inc., N. Y., 1965.

- Oakrord, Robert V., Capital Budgeting, *A Quantitative Evaluation of Investment Alternatives,* The Ronald Press Company, N. Y., 1970.

- Phafak, A. V., *Evaluation of World Enterprise,* U. S. A... American Management Associations, AME, 1971.

- Porterfield, James, *Investment Decisions and Capital Costs,* Prentice – Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. Y., 1965.

- VanHorn, J. G., *Financial Management and Policy,* Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J., 1974.

- Vaugen, Donald E., Richard L. Norgard and Hite Bennett, *Financial Planning and Management, A Budgetory Approach,* Good Year Pub., Co., Inc., Pacific Palisades, California, 1972.

- Wagner, Harvey, ***Principles of Operation Research,*** Prentice Hall of India, 1977.

- Weston, Fredand Bart W. Sorge, ***Guide to International Finance Management,*** McGraw – Hill Book Company, 1977.

- Weston, J. F., and Eugene F. Brigham, ***Managenal Finance,*** Sixth Edition, Saunders, Ltd., England, 1978.

- Wilson, C., and M. Alexis, ***Basic Frameworks For Decision Readings in Management Strategy and Tactics,*** Edited by J. G. Hufchinson, Holf, Finehart And Winston, Inc., 1971.

B- Decertation

- Beshady, M. S., The contribution Approach to princing Decisions : Uncertainty Framwork, M. Sc. Decertation ***Submitted to Loughorogh University of Technology England,*** 1973.

C- Periodicals and Bulletin

- Bermon, E. B., Monte Carlo Determination of Stock Districution, ***Operation Research,*** July. August, 1962.

- Pollack, Gerald, A., The capital Budgeting : Controvercy : Present Value Vs. Discounted Cashflow Method, ***National Association of Accountants, Bulletin,*** Nov., 1961.

- Domar, E., and R. A., Musgrave, Proportional Income Taxation and Risk Taking Quarter erly, ***Journal of Economics,*** May 1944.

- Edelman. Franz and Joel Greenberg. Venture Analysis : The Assessment of Uncertainty and Risk. ***Financial Excutive,*** August. 1969.

- Guallnder. S., Joint Ventures and Corporate Strategy. ***Columbia Journal of World Business, Spring,*** 1976.

- Foucans. Andre and Thomas Hindelang. Asimulation Approach to Capital Budgeting For the Maltinatuonal Firm. Presented to the 1976. ***Financial Management Association Conference, October, 1976.***

- Hagerman Robert L. and E. Hankim, Capital Asset Pricing With Price Level changes. ***The Journal of Finance and Quantitative Analysis,*** SRP. 1976.

- Hassan. Nabil. R. Penny. Marquette and Joseph M., McKeen. Sensitivity Analysis : An Accounting Tool For Decision - Making. ***Management Accounting, April,*** 1979.

- Henderson. Clean and Bornett Andrew. Breakeven. Value. Aprogrammatic Approach to Capital Budgeting Under Risk and Uncertainty. ***Management Accounting,*** Jan. 1978.

- Hendrick. J. A.. Analysis of Risk in Capital Budgeting. ***Management Accounting,*** April. 1977.

- Hertz. David. Risk Analysis In Capital Investment. ***Harvard Business Review,*** January. 1964.

- Hellier. Frederick S. The Derivation of Probability Information for the Evaluation of Risk. Investments. ***Management Science,*** April. 1963.

- Hespose. R. D.. and P. A. Strassmann. Stochastic Decision Tress For. The Analysis of Investment Decisions. ***Management Science,*** August 1965.

- House. William C.. The Usefulness of Sensitivity Analysis in Capital Investment Decisions. ***Management Accounting,*** Feb.. 1966.

- Martin. John and David Scott. Debt Capacity and The Capital Budgeting Decision. ***Financial Management,*** Summer. 1976.

- Marry. John R.. Sensitivity Analysis in The Return on Investment Computation. ***Management Accounting,*** May. 1969.

- Myers. S. C. and S. M. Turnbull. Capital Budgeting and The Capital Asset Pricing Model. Good News and bad News. ***The Journal of Finance,*** May 1966.

- Naylor. T. H. and J. M. Finger. Verification of Computer Simulation Models. Management Science. XIVoct. 1967.

- Rappoport. Alfred. Sensitivity Analysis In Decision - Making. The ***Accounting Review, Vol., XIII,*** No.. 3. July. 1967.

- Report of The Committee On International ***Accounting Review,*** Supplement to Vol.. XLVIII. 1973.

- Sharpe. William. As implified Model For Portfolio Analysis ***Management Science,*** Jan.. 1963.

- Shubic. M.. On Gaming and Game Theory. ***Management Science,*** Professional Series. 1972.

- Smidt, Seymour, Evaluating, The Risk of Investment Projects, ***Financial Review,*** Spring 1968.

- Stonehill, Arthur and L. Nathanson. Capital Budgeting and The Multinational Corporation, ***California Management Review, Summer 1968.***

- Unido, Manual On The Establishment of Industrial Joint Ventures Agreements In Developing Countries, 1971, PP. 3 – 4.

- United Nations center On Transnational Corporation, National Legistation and Regulation Relating To Transnational Corporation, ***United Nations,*** 1978.

- Wagner, W. H. and S. C. Lan, The Effect of Diversification On Rish, ***Financial Analyst's Journal,*** Nov., Dec., 1971.



فهرس الكتاب

الموضـــــوع	رقم الصفحة

الموضـــــــوع	رقم الصفحة

